

101731, 142

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 8日
Date of Application:

出願番号 特願 2003-206853
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-206853]

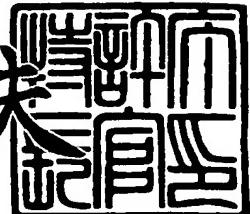
出願人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

BEST AVAILABLE COPY

2004年 1月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-310868

【書類名】 特許願
【整理番号】 15-0311
【提出日】 平成15年 8月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 須田 博人
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 大久保 信三
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 正村 達郎
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 田中 利憲
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 村田 充
【特許出願人】
【識別番号】 392026693
【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100114270

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 朋也

【選任した代理人】

【識別番号】 100122507

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏岡 潤二

【選任した代理人】

【識別番号】 100123995

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 雅一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-358612

【出願日】 平成14年12月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0307430

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信端末、サーバ、通信システム、通信制御方法及び通信制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め定められた自機の識別情報を送信する 1 つ又は複数の小型無線機から、当該識別情報を受信する識別情報受信手段と、

セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段と、

前記識別情報受信手段及び前記セルラ通信手段のうち前記識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、前記セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御手段とを備えた移動通信端末。

【請求項 2】 前記小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定手段と、

前記小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と、当該移動通信端末の識別情報と、当該小型無線機からの電波の受信強度とを含むサーバへの送信情報を生成し、生成した送信情報を前記セルラ通信手段により前記サーバへ送信させる情報生成手段と、

を更に備えた請求項 1 記載の移動通信端末。

【請求項 3】 セルラ通信ネットワークにおける通信量情報を取得する通信量取得手段と、

前記情報生成手段から送信情報を受け取って一旦蓄積し、前記通信量取得手段により得られるセルラ通信ネットワークの通信量情報に基づいて前記セルラ通信手段へ送信情報を出力するか又は送信情報を蓄積するよう動作制御を行う情報蓄積手段と、

を更に備えた請求項 2 記載の移動通信端末。

【請求項 4】 前記情報生成手段から送信情報を受け取って一旦蓄積するメモリと、

少なくとも送信情報の間引き条件、又は、出力すべき若しくは出力回避すべき送信情報の選択条件を含む条件情報に基づいて、前記メモリに蓄積された送信情報から、出力すべき送信情報を選択し、当該出力すべき送信情報を前記セルラ通信手段へ出力する選択出力手段と、

を更に備えた請求項2記載の移動通信端末。

【請求項5】 前記情報生成手段は、

過去の時点で受信できていた小型無線機の識別番号を記憶した識別番号記憶手段と、

現時点で受信できている小型無線機の識別情報と、前記記憶された小型無線機の識別番号とを比較することで差異が有るか否かを判断する判断手段と、

少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に、前記送信情報を前記セルラ通信手段により前記サーバへ送信させる送信制御手段と、

を含んで構成されたことを特徴とする請求項2記載の移動通信端末。

【請求項6】 前記小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定手段と、

他の移動通信端末から、小型無線機の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度と当該他の移動通信端末の位置情報を含む他端末情報を受信する受信手段と、

自機で測定した当該小型無線機からの電波の受信強度と、前記他端末情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報を前記サーバに通知する位置推定制御手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の移動通信端末。

【請求項7】 当該移動通信端末が通信可能なセルラ通信ネットワークの送受信電波を增幅して中継する中継手段を更に備えたことを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の移動通信端末。

【請求項8】 前記セルラ通信手段は、

セルラ通信ネットワーク経由での通信において、ユーザデータの送受信用のユーザ用チャネル及び制御信号の送受信用の制御用チャネルとは別に、送信情報の送受信用チャネルを設定し、当該送受信用チャネルを用いて送信情報の送信を行

うことを特徴とする請求項 1～7 の何れか 1 項に記載の移動通信端末。

【請求項 9】 1 つ又は複数の小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段とを備えた 1 つ又は複数の移動通信端末、との間で通信可能なサーバであって、

前記移動通信端末において、前記識別情報受信手段及び前記セルラ通信手段のうち前記識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、前記セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替えるために、所定のモード切替要求に応じた切替信号を前記移動通信端末に送信する切替信号送信手段を備えたサーバ。

【請求項 10】 1 つ又は複数の小型無線機の位置情報を記憶した小型無線機位置データベースと、

1 つ又は複数の移動通信端末の位置情報を記憶した端末位置データベースと、移動通信端末が小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と、当該移動通信端末の識別情報と、当該小型無線機からの電波の受信強度とを含む当該移動通信端末からの送信情報、予め記憶した小型無線機の位置情報及び移動通信端末の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報をもって前記小型無線機位置データベースを更新する位置推定手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項 9 記載のサーバ。

【請求項 11】 1 つ又は複数の小型無線機の位置情報を記憶した小型無線機位置データベースと、

移動通信端末により推定され通知された小型無線機の位置情報を受信し、受信した位置情報をもって前記小型無線機位置データベースを更新する位置管理手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項 9 記載のサーバ。

【請求項 12】 予め定められた自機の識別情報を送信する 1 つ又は複数の小型無線機と、セルラ通信ネットワークに接続可能なサーバと、前記小型無線機からの情報を集約する集約ポイントとして機能する 1 つ又は複数の移動通信端末

とを含んで構成される通信システムであって、

前記移動通信端末は、

前記小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信手段と、

セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段と、

前記識別情報受信手段及び前記セルラ通信手段のうち前記識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、前記セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御手段とを備え、

前記サーバは、

所定のモード切替要求に応じた切替信号を前記移動通信端末に送信する切替信号送信手段を備え、

前記移動通信端末の切替制御手段は、前記サーバから受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う

ことを特徴とする通信システム。

【請求項 13】 セルラ通信ネットワークの状態を監視するネットワーク状態監視手段と、

移動通信端末又は移動通信端末の利用ユーザ毎に定まるクラス情報を記憶したクラス情報記憶手段と、

モードの切替制御に関するユーザ要求を受け入れる受入手段と、

前記クラス情報記憶手段から得られるクラス情報、前記ネットワーク状態監視手段による監視で得られるセルラ通信ネットワークの状態情報、及び前記受入手段により受け入れられたユーザ要求のうち少なくとも1つに基づいてモードの切替信号を生成し、当該切替信号を前記移動通信端末に送信する切替信号発生手段とを備えたセルラネットワーク管理装置が、前記通信システムにさらに設けられており、

前記移動通信端末の切替制御手段は、前記セルラネットワーク管理装置から受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う

ことを特徴とする請求項 12 記載の通信システム。

【請求項 14】 前記サーバは、

タイムスタンプの基準となる基準時刻を生成して前記移動通信端末に送信する基準時刻生成出力手段を更に備え、

前記移動通信端末は、

時刻を計る計時手段と、

前記サーバから送信された基準時刻と計時された時刻との差を求め、求めた差の値をタイムスタンプとして出力する演算手段とを更に備えた、

ことを特徴とする請求項 12 記載の通信システム。

【請求項 15】 前記移動通信端末及び前記サーバの少なくとも一方は、

小型無線機が正規のものであるか否かを認証する認証手段を更に備えたことを特徴とする請求項 12 記載の通信システム。

【請求項 16】 予め定められた自機の識別情報を送信する 1 つ又は複数の小型無線機と、セルラ通信ネットワークに接続可能なサーバと、前記小型無線機からの情報を集約する集約ポイントとして機能する 1 つ又は複数の移動通信端末とを含んで構成される通信システムにおける通信制御方法であって、

移動通信端末において、前記小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信手段、及びセルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段のうち、前記識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、前記セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信する切替信号受信工程と、

受信された切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御工程と、

を備えた通信制御方法。

【請求項 17】 前記移動通信端末にて、前記小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定工程と、

前記移動通信端末にて、前記小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と、当該移動通信端末の識別情報と、当該小型無線機からの電波の受信強度とを含むサーバへの送信情報を生成する情報生成工程と、

前記移動通信端末にて、生成された送信情報を前記サーバへ送信する情報送信工程と、

前記サーバにて、受信された送信情報、予め記憶した小型無線機の位置情報及び移動通信端末の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定する位置推定工程と、

を更に備えた請求項16記載の通信制御方法。

【請求項18】 前記情報生成工程では、

過去の時点で受信できていた小型無線機の識別番号と、現時点で受信できている小型無線機の識別情報とを比較することで差異が有るか否かを判断し、

少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に、前記送信情報を生成する、

ことを特徴とする請求項17記載の通信制御方法。

【請求項19】 前記移動通信端末にて、前記小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定工程と、

前記移動通信端末にて、他の移動通信端末から、小型無線機の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度と当該他の移動通信端末の位置情報を含む他端末情報を受信する受信工程と、

前記移動通信端末にて、自機で測定した当該小型無線機からの電波の受信強度と、前記他端末情報とに基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定する位置推定工程と、

を更に備えたことを特徴とする請求項16記載の通信制御方法。

【請求項20】 予め定められた自機の識別情報を送信する1つ又は複数の小型無線機から、当該識別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段とを備えた移動通信端末に設けたコンピュータに実行させるための通信制御プログラムであって、

前記識別情報受信手段及び前記セルラ通信手段のうち前記識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、前記セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信する切替信号受信ステップと、

受信された切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御ステップと、

を備えたことを特徴とする通信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、移動通信端末、サーバ、通信システム、通信制御方法及び通信制御プログラムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

現在、携帯電話のユーザは全国で約7000万人に達しているが、多くのユーザは数年おきに携帯電話を買い替える傾向にある。このため、毎年、中古の携帯電話が大量に発生しており、このような大量の中古の携帯電話をいかに有効活用するかは重要な問題といえる。

【0003】

一方、自身の識別番号を含む情報を周期的に送信する安価な無線タグが広く知られており、このような無線タグを利用して、分散する荷物、運搬車両、倉庫間の結合をリアルタイムで追跡し、荷物の配達時刻の予測、紛失荷物の検査、配送や保管の効率化、共同配送など物流管理を可能とする技術等も提案されている（特許文献1参照）。

【0004】**【特許文献1】**

特開2001-328713号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

上記のような状況では、無線タグからの信号を受信するタグ受信機能を携帯電話に備えることが考えられるが、単に、タグ受信機能を携帯電話に備えるだけでは、以下のような問題点が生じうる。即ち、中古になる前（携帯電話をセルラ通信の移動端末として使用している時期）にタグ受信機能もオンすると、所定時間ごとの受信処理により消費電力が莫大な量になってしまう。一方、中古になった後にセルラ通信の移動端末としての機能もオンすると、セルラ通信網におけるトラヒックが過大となってしまう。また、ユーザによっては、多少利用料金が高く

なってもいいから、セルラ通信の移動端末としての機能とタグ受信機能の両方を利用可能にしてほしいという要望を持つ者も出てくることが想定される。

【0006】

このため、セルラ通信の移動端末としての機能のみがオンの状態（携帯送受信モード）、タグ受信機能のみがオンの状態（タグ受信モード）、両方の機能がオンの状態（デュアルモード）等を適正に切り替えて、消費電力やトラヒックが過大となることを回避する技術が強く待望される。また、ユーザの立場からは、利用を限定することで、ユーザが支払う利用料金を安く設定してほしいとの希望がある。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであり、上記のような複数のモードを適正に切替可能とする移動通信端末、サーバ、通信システム、通信制御方法及び通信制御プログラムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る移動通信端末は、請求項1に記載したように、予め定められた自機の識別情報を送信する1つ又は複数の小型無線機から、当該識別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段と、識別情報受信手段及びセルラ通信手段のうち識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る通信システムは、請求項12に記載したように、予め定められた自機の識別情報を送信する1つ又は複数の小型無線機と、セルラ通信ネットワークに接続可能なサーバと、小型無線機からの情報を集約する集約ポイントとして機能する1つ又は複数の移動通信端末とを含んで構成される通信システムであって、移動通信端末は、小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信

手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段と、識別情報受信手段及びセルラ通信手段のうち識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御手段とを備え、サーバは、所定のモード切替要求に応じた切替信号を移動通信端末に送信する切替信号送信手段を備え、移動通信端末の切替制御手段は、サーバから受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行うことを特徴とする。

【0010】

上記のように移動通信端末が、小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段とを備えており、この移動通信端末において切替制御手段が、識別情報受信手段及びセルラ通信手段のうち識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードとセルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う。ここで複数のモードとしては、上記の識別情報受信モードとセルラ通信モードのみでもよいし、これら2つに、識別情報受信手段とセルラ通信手段の両方を動作させるデュアルモードを加えた計3つのモードにより構成してもよい。このような複数のモードを、受信された切替信号に基づいて切替制御する切替制御手段を移動通信端末に備えることで、複数のモードを適正に切替可能とする。また、上記のモードを、通信システムの管理者側が設定制御できれば（例えば、通信システムの管理者がサーバ又は後述のセルラネットワーク管理装置を介在してモードを設定制御できれば）、ユーザの利用するモードを制御できるため、そこで通信システムの必要リソースを削減できるときには、ユーザの利用料金を低減することが可能となりえる。

【0011】

なお、切替信号は、ユーザ（例えば、通信システムの管理者等）が移動通信端末に直接入力してもよいし、サーバから移動通信端末が受信してもよい。サーバから受信する態様では、サーバが所定のモード切替要求に応じた切替信号を移動

通信端末に送信する切替信号送信手段を備え、切替制御手段がサーバから受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行う構成とすればよい。

【0012】

また、モード切替制御に関しては、請求項13に記載したように、通信システムに設けたセルラネットワーク管理装置からモードの切替信号を発信してもよい。即ち、通信システムの構成において、セルラ通信ネットワークの状態を監視するネットワーク状態監視手段と、移動通信端末又は移動通信端末の利用ユーザ毎に定まるクラス情報を記憶したクラス情報記憶手段と、モードの切替制御に関するユーザ要求を受け入れる受入手段と、クラス情報記憶手段から得られるクラス情報、ネットワーク状態監視手段による監視で得られるセルラ通信ネットワークの状態情報、及び受入手段により受け入れられたユーザ要求のうち少なくとも1つに基づいてモードの切替信号を生成し、当該切替信号を移動通信端末に送信する切替信号発生手段とを備えたセルラネットワーク管理装置が、通信システムにさらに設けられており、移動通信端末の切替制御手段は、セルラネットワーク管理装置から受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行うことを特徴とする。

【0013】

このようにクラス情報、セルラ通信ネットワークの状態情報及びユーザ要求のうち少なくとも1つに基づいて生成された切替信号によってモードの切替制御を行うことで、状況やユーザ要求に応じたモードの切替制御を実現できる。例えば、デュアルモードの契約をしている利用ユーザが一時的にセルラ通信モードへの切替を要求した場合は、当該ユーザ要求に応じてセルラ通信モードへのモード切替信号を発生させることができる。また、セルラ通信ネットワークが非常に輻輳した状態にある場合は、セルラ通信を行わないタグ受信モードへ自動的に切り替えるべく、当該輻輳を表す状態情報に基づきタグ受信モードへのモード切替信号を発生させることができる。

【0014】

通信システムは、以下のような小型無線機の位置を推定するための各種手段をさらに備えた構成とすることが望ましい。即ち、移動通信端末が、請求項2に記

載したように、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定手段と、小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と当該移動通信端末の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度とを含むサーバへの送信情報を生成し、生成した送信情報をセルラ通信手段によりサーバへ送信させる情報生成手段とを更に備え、サーバが、請求項10に記載したように、1つ又は複数の小型無線機の位置情報を記憶した小型無線機位置データベースと、1つ又は複数の移動通信端末の位置情報を記憶した端末位置データベースと、移動通信端末が小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と、当該移動通信端末の識別情報と、当該小型無線機からの電波の受信強度とを含む当該移動通信端末からの送信情報、予め記憶した小型無線機の位置情報及び移動通信端末の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報をもって小型無線機位置データベースを更新する位置推定手段とを備えた構成とすることが望ましい。

【0015】

この場合、移動通信端末において、測定手段が、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定し、情報生成手段が、小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と当該移動通信端末の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度とを含むサーバへの送信情報を生成し、生成した送信情報をセルラ通信手段によりサーバへ送信させる。サーバは、1つ又は複数の小型無線機の位置情報を記憶した小型無線機位置データベースと、1つ又は複数の移動通信端末の位置情報を記憶した端末位置データベースとを備えており、位置推定手段が、受信した送信情報、予め記憶した小型無線機の位置情報及び移動通信端末の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報をもって小型無線機位置データベースを更新する。

【0016】

これにより、サーバにおいて、送信情報に対応する小型無線機の位置が推定されることとなり、当該小型無線機の位置情報が小型無線機位置データベースにより確実に管理される。

【0017】

このとき上記の移動通信端末の情報生成手段は、請求項5に記載したように、過去の時点で受信できていた小型無線機の識別番号を記憶した識別番号記憶手段と、現時点で受信できている小型無線機の識別情報と、記憶された小型無線機の識別番号とを比較することで差異が有るか否かを判断する判断手段と、少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に、送信情報をセルラ通信手段によりサーバへ送信させる送信制御手段とを含んだ構成とすることが望ましい。これにより、少なくとも1つ以上の小型無線機が移動したことで、少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合にのみ、送信情報がサーバへ送信されるため、サーバは、少なくとも1つ以上の小型無線機が移動したとされる場合にのみ、小型無線機の位置推定及び小型無線機位置データベースの更新を行うこととなり、無駄な位置推定処理をなくし、効率的な処理の実行を実現することができる。

【0018】

また、小型無線機の位置を推定するのは、サーバに限定されるものではなく、移動通信端末が行ってもよく、移動通信端末を請求項6に記載したように構成してもよい。即ち、移動通信端末が、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定手段と、他の移動通信端末から小型無線機の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度と当該他の移動通信端末の位置情報を含む他端末情報を受信する受信手段と、自機で測定した当該小型無線機からの電波の受信強度と他端末情報とに基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報をサーバに通知する位置推定制御手段とを更に備えたことを特徴とする。

【0019】

この場合、移動通信端末において、測定手段が、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定し、受信手段が、他の移動通信端末から小型無線機の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度と当該他の移動通信端末の位置情報を含む他端末情報を受信する。そして、位置推定制御手段が、自機で測定した当該小型無線機からの電波の受信強度と他端末情報とに基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定し、推定された位置情報をサーバに通知する。このようにして移動通信端末が小型無線機の位置を推定することができる。また、

そこで得られた位置情報をサーバに通知するため、サーバは上記と同様に、小型無線機の位置情報を管理することができる。

【0020】

ところで、移動通信端末は、請求項3に記載したように、セルラ通信ネットワークにおける通信量情報を取得する通信量取得手段と、情報生成手段から送信情報を受け取って一旦蓄積し、通信量取得手段により得られるセルラ通信ネットワークの通信量情報に基づいてセルラ通信手段へ送信情報を出力するか又は送信情報を蓄積するよう動作制御を行う情報蓄積手段とを更に備えた構成とすることが望ましい。この場合、通信量取得手段がセルラ通信ネットワークにおける通信量情報を取得し、情報蓄積手段が、当該セルラ通信ネットワークの通信量情報に基づいて、セルラ通信手段へ送信情報を出力するか又は送信情報を蓄積するよう動作制御を行う。例えば、セルラ通信ネットワークの通信量が所定の基準値を超えている場合に、セルラ通信ネットワークへの送信情報の送出を回避するよう動作制御を行うことができる。このため、セルラ通信ネットワークにおける通信トラヒックの平滑化を図ることができる。

【0021】

また、移動通信端末は、請求項4に記載したように、情報生成手段から送信情報を受け取って一旦蓄積するメモリと、少なくとも送信情報の間引き条件、又は、出力すべき若しくは出力回避すべき送信情報の選択条件を含む条件情報に基づいて、メモリに蓄積された送信情報から、出力すべき送信情報を選択し、当該出力すべき送信情報をセルラ通信手段へ出力する選択出力手段とを更に備えた構成とすることが望ましい。この場合、選択出力手段が、少なくとも送信情報の間引き条件、又は、出力すべき若しくは出力回避すべき送信情報の選択条件を含む条件情報に基づいて、メモリに蓄積された送信情報から、出力すべき送信情報を選択し、当該出力すべき送信情報をセルラ通信手段へ出力するため、送信情報の間引き条件や選択条件に応じて、出力すべき送信情報を適正に選択した上で、出力することができる。このような機能により、例えば、メモリ中の途中状態を表す不要な送信情報の送信を回避することができ、送信処理負荷を軽減しネットワークトラヒックを削減することができる。また、所望の選択条件に応じた送信制御

及び送信回避制御を実行することができる。

【0022】

なお、上記の通信システムでは、請求項14に記載したように、サーバは、タイムスタンプの基準となる基準時刻を生成して移動通信端末に送信する基準時刻生成出力手段を更に備え、移動通信端末は、時刻を計る計時手段と、サーバから送信された基準時刻と計時された時刻との差を求め、求めた差の値をタイムスタンプとして出力する演算手段とを更に備えた構成とすることが望ましい。

【0023】

また、上記の通信システムでは、請求項15に記載したように、移動通信端末及びサーバの少なくとも一方が、小型無線機が正規のものであるか否かを認証する認証手段を更に備えた構成とすることが望ましい。

【0024】

上記のような通信システムを構成する移動通信端末は、さらに、以下のように構成することができる。

【0025】

即ち、本発明に係る移動通信端末は、請求項7に記載したように、当該移動通信端末が通信可能なセルラ通信ネットワークの送受信電波を增幅して中継する中継手段を更に備えた構成とすることが望ましい。

【0026】

また、本発明に係る移動通信端末は、請求項8に記載したように、セルラ通信手段は、セルラ通信ネットワーク経由での通信において、ユーザデータの送受信用のユーザ用チャネル及び制御信号の送受信用の制御用チャネルとは別に、送信情報の送受信用チャネルを設定し、当該送受信用チャネルを用いて送信情報の送信を行うよう構成とすることが望ましい。

【0027】

上記のような通信システムを構成するサーバは、以下のように構成することができる。

【0028】

本発明に係るサーバは、請求項9に記載したように、1つ又は複数の小型無線

機からの識別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段とを備えた1つ又は複数の移動通信端末、との間で通信可能なサーバであって、移動通信端末において、識別情報受信手段及びセルラ通信手段のうち識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替えるために、所定のモード切替要求に応じた切替信号を移動通信端末に送信する切替信号送信手段を備えたことを特徴とする。

【0029】

また、本発明に係るサーバは、請求項11に記載したように、1つ又は複数の小型無線機の位置情報を記憶した小型無線機位置データベースと、移動通信端末により推定され通知された小型無線機の位置情報を受信し、受信した位置情報をもって小型無線機位置データベースを更新する位置管理手段とを更に備えたことを特徴とする。

【0030】

ところで、本発明は、通信制御方法に関する発明として捉えることもでき、以下のように記述することができる。

【0031】

即ち、本発明に係る通信制御方法は、請求項16に記載したように、予め定められた自機の識別情報を送信する1つ又は複数の小型無線機と、セルラ通信ネットワークに接続可能なサーバと、小型無線機からの情報を集約する集約ポイントとして機能する1つ又は複数の移動通信端末とを含んで構成される通信システムにおける通信制御方法であって、移動通信端末において、小型無線機からの識別情報を受信する識別情報受信手段、及びセルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段のうち、識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信する切替信号受信工程と、受信された切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御工程とを備えたことを特徴とする。

【0032】

また、本発明に係る通信制御方法は、請求項17に記載したように、移動通信端末にて、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定工程と、移動通信端末にて、小型無線機から受信した当該小型無線機の識別情報と、当該移動通信端末の識別情報と、当該小型無線機からの電波の受信強度とを含むサーバへの送信情報を生成する情報生成工程と、移動通信端末にて、生成された送信情報をサーバへ送信する情報送信工程と、サーバにて、受信された送信情報、予め記憶した小型無線機の位置情報及び移動通信端末の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定する位置推定工程とを更に備えたことを特徴とする。

【0033】

また、本発明に係る通信制御方法は、請求項18に記載したように、情報生成工程において、過去の時点で受信できていた小型無線機の識別番号と現時点で受信できている小型無線機の識別情報を比較することで差異が有るか否かを判断し、少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に、送信情報を生成することを特徴とする。

【0034】

また、本発明に係る通信制御方法は、請求項19に記載したように、移動通信端末にて、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定工程と、移動通信端末にて、他の移動通信端末から、小型無線機の識別情報と当該小型無線機からの電波の受信強度と当該他の移動通信端末の位置情報を含む他端末情報を受信する受信工程と、移動通信端末にて、自機で測定した当該小型無線機からの電波の受信強度と、他端末情報とに基づいて、当該送信情報に対応する小型無線機の位置を推定する位置推定工程とを更に備えたことを特徴とする。

【0035】

本発明は、通信制御プログラムに関する発明として捉えることもでき、以下のように記述することができる。

【0036】

即ち、本発明に係る通信制御プログラムは、請求項20に記載したように、予め定められた自機の識別情報を送信する1つ又は複数の小型無線機から、当該識

別情報を受信する識別情報受信手段と、セルラ通信ネットワーク経由でサーバ又は他の端末と通信するセルラ通信手段とを備えた移動通信端末に設けたコンピュータに実行させるための通信制御プログラムであって、識別情報受信手段及びセルラ通信手段のうち識別情報受信手段のみを動作させる識別情報受信モードと、セルラ通信手段のみを動作させるセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信する切替信号受信ステップと、受信された切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御ステップとを備えたことを特徴とする。

【0037】

また、本発明に係る通信制御プログラムは、小型無線機から受信した電波の受信強度を測定する測定ステップと、過去の時点で受信できていた小型無線機の識別番号と、現時点で受信できている小型無線機の識別情報とを比較することで差異が有るか否かを判断する判断ステップと、少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に、送信情報を生成する情報生成ステップとを更に備えてもよい。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る各種の実施形態について順に説明する。

【0039】

[第1実施形態]

[通信システムの構成]

図1には、第1実施形態における通信システム1の概略構成図を示す。同図に示すように、通信システム1は、予め定められた自機の識別情報（ID）を送信する複数の小型無線機（以下「タグ」と称する）50（図1の50A、50Bの総称）と、セルラ通信ネットワーク20に接続可能なサーバ10と、タグからの情報を集約する複数の集約ポイント30とを含んで構成されている。

【0040】

タグ50は、例えば、本、ボード、ノートPC等のさまざまな物体（携帯される物に限らず固定の物も含む）の表面又は内部に設置されるか、又は屋外又は屋内の所定の場所に単独で設置されている。なお、図1では、単独で設置されてい

るタグを「独立タグ」と表記する。また、タグは、当該タグの位置情報が既知であるか否かにより2種類に分類される。位置情報が既知のタグについては図1ではハッチングを施した四角で表記され、例えば、独立タグ01～03、ボードに設置したタグ等が該当する。一方、位置情報が未知のタグについては図1ではハッチングを施さない四角で表記され、例えば、ノートPC01、02や本に設置したタグ等が該当する。同様に、集約ポイント30においても、位置情報が既知の集約ポイント（図1の集約ポイント01、02、03）と、位置情報が未知の集約ポイント（図1の集約ポイント04）とがある。

【0041】

図2には、通信システム1の機能ブロック図を示す。同図に示すように、タグ（小型無線機）50は、自機のIDを記憶したROM等で構成されたID記憶部51と、ID情報を無線で送信する送信部52とを含んで構成されている。なお、タグ50のIDには、当該タグ50の所有者を示す所有者識別情報を含める場合がある。

【0042】

集約ポイント30は、セルラ通信ネットワーク20経由でサーバ10又は他の端末と通信するセルラ用通信部34と、タグ50からのID情報を受信するとともに受信電波の受信強度を測定するID受信部31と、タグ50のID情報と当該集約ポイント30のID情報と受信電波の受信強度とを含むサーバ10への送信情報を生成し、生成した送信情報をサーバ10へ送信させる情報生成部32と、後述のタグリストを記憶したメモリ33と、後述の3つのモードを切り替える切替信号を受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行うモード制御部36と、タグ受信機能をオンするオン信号をモード制御部36から受信した場合にID受信部31及び情報生成部32を所定のアルゴリズムに従って待受け受信動作させる集約機能制御部35と、セルラ通信機能をオンするオン信号をモード制御部36から受信した場合にセルラ用通信部34を動作させるセルラ用制御部37とを含んで構成されている。

【0043】

サーバ10は、セルラ通信ネットワーク20経由で情報を受信する受信部13

と、セルラ通信ネットワーク20経由で情報を送信する送信部14と、タグ50及び集約ポイント30の位置情報を記憶した位置データベース11と、タグや集約ポイントの位置を推定し推定された位置情報をもって位置データベース11を更新する位置推定部12とを含んで構成されている。

【0044】

図3には、集約ポイント30に内蔵された情報生成部32の機能ブロック図を示す。同図に示すように、情報生成部32は、タグ50のID情報と当該集約ポイント30のID情報と受信電波の受信強度とを含むサーバ10への送信情報を生成する生成部32Cと、現時点で受信できている小型無線機のIDと前記記憶された小型無線機のIDとを比較することで差異が有るか否かを判断する判断部32Aと、少なくとも1回差異が有ると判断された所定の場合に送信情報をセルラ用通信部34によりサーバ10へ送信させる送信制御部32Bとを含んで構成されている。なお、判断部32Aは、上記比較により差異が有ると判断した場合、メモリ33に記憶されたタグのIDを更新する。

【0045】

なお、集約ポイント30は、例えば携帯電話などをベースとして構成することができる。この場合、ハードウェアとしては携帯電話が元々備えているCPU、DSP、メモリ等を用いた上で、ソフトウェアを追加する構成が可能であるが、上記のID受信部31やそれに接続されるアンテナについてはハードウェアの追加が必要とされる。

【0046】

但し、集約ポイント30を、携帯電話などをベースとした上で、ソフトウェアを追加するのみで構成することも可能である。これについては後述する。

【0047】

また、集約ポイント30には、セルラ通信ネットワークの電波を増幅して中継する手段を更に設けてもよい。この場合、集約ポイント30は、都心の地下街や山間部等のセルラ通信ネットワークの電波が届きにくい場所に位置する他の集約ポイントがセルラ通信を実行する際に、中継局の役割を果たし、他の集約ポイントのセルラ通信をサポートすることとなる。

【0048】

ところで、図2のサーバ10に内蔵された位置データベース11は、図4に示すタグの位置情報を管理するためのタグの位置データベース41と、図5に示す各位置コードの内容を定義した位置コード対応テーブル42と、図6に示す集約ポイントの位置情報を管理するための集約ポイントの位置データベース43とを含んで構成されている。

【0049】

図4に示すように、タグの位置データベース41には、タグのID番号と、当該タグからの電波を受信した集約ポイントの番号と、当該タグの位置コードと、情報を更新した最新の更新時刻と、当該タグの所有者を表す所有者番号と、当該タグからの電波の受信強度情報とが記憶されている。

【0050】

図5に示すように、位置コード対応テーブル42には、各位置コードに対応付けて当該位置コードの意味内容（具体的な位置情報）が定義されている。なお、位置情報のカッコ書きで、“ユーザ記入”とはユーザ（例えば、通信システムの管理者）自身がデータベースに記入した位置情報であることを示しており、“推定”とは位置推定部12において推定された位置情報であることを示している。

【0051】

図6に示すように、集約ポイントの位置データベース43には、各集約ポイントの番号に対応付けて当該集約ポイントの現在位置を示す位置コードが記憶されている。

【0052】**[通信システムにおける各種の処理の説明]**

次に、以上のような構成の通信システム1における処理として、図7のモード切替処理及び図8のタグの位置推定に関する一連の処理を順に説明する。

【0053】

なお、モードとしては、タグ受信機能のみがオンとされた「タグ受信モード」、集約ポイント30にてセルラ通信の移動端末としての機能のみがオンとされた「セルラ通信モード」、両方の機能がオンとされた「デュアルモード」の3つが

ある。このうち「タグ受信モード」は、図29（a）に示すように集約ポイント30がタグ50からのID情報の受信のみを行う場合に相当し、「セルラ通信モード」は、図29（d）に示すように集約ポイント30が通常の携帯端末と同様に、セルラ通信ネットワーク20経由でのユーザ通信（音声通話など）のみを行う場合に相当する。また、「デュアルモード」は、図29（b）、（c）に示すように集約ポイント30が、タグ50からのID情報の受信及びセルラ通信ネットワーク20との通信を共に行う場合に相当する。ここでの「セルラ通信ネットワーク20との通信」としては、図29（b）に示すように集約ポイント30がタグ50からのID情報に基づくタグ情報をセルラ通信ネットワーク20へ送信するのみの場合と、図29（c）に示すように集約ポイント30がタグ50からのID情報に基づくタグ情報の送信とユーザ通信（音声通話など）の両方を行う場合とが該当する。

【0054】

[モード切替処理]

モード切替処理は、サーバ10からの切替信号の受信又は通信システムの管理者等からの直接入力を契機として集約ポイント30のモード制御部36により実行される。図7に示すように、まず、モード制御部36は、サーバ10からの切替信号の受信又は通信システムの管理者等からの直接入力によって、モード切替に関する制御情報を受信する（S01）。次に、当該制御情報の内容がセルラ通信モードへの切替要求か否か（S02）、タグ受信モードへの切替要求か否か（S03）を判定する。

【0055】

ここで、当該制御情報の内容がセルラ通信モードへの切替要求であれば、セルラ通信機能のみをオンするためにセルラ通信機能オンの制御信号をセルラ用制御部37へ送信する（S04）。そして、上記セルラ通信機能オンの制御信号を受信したセルラ用制御部37がセルラ用通信部34を動作させることで、集約ポイント30は通常の携帯電話として動作することとなる。セルラ通信モードでは、集約ポイント30はタグ50からのID受信や情報生成を行わない。

【0056】

また、上記の制御情報の内容がタグ受信モードへの切替要求であれば、タグ受信機能をオンするためにタグ受信機能オンの制御信号を集約機能制御部35へ送信する(S05)。その後、上記セルラ通信機能オンの制御信号を受信した集約機能制御部35は、ID受信部31と情報生成部32を所定のアルゴリズムに従って待受け受信動作させる。このときID受信部31の待受け受信動作は、無用な時間は極力受信動作をオフにして、必要十分な時間だけID受信部31をオンにするよう制御される。例えば、タグ50からの間欠的な電波送信周期に合わせてID受信部31をオンにする、即ち、タグ50からの電波を受信することができない時間帯ではID受信部31をオフにする制御を行うことができる。

【0057】

一方、上記の制御情報の内容がデュアルモードへの切替要求であれば、セルラ通信機能とタグ受信機能の両方をオンするために、セルラ通信機能オンの制御信号をセルラ用制御部37へ送信するとともに、タグ受信機能オンの制御信号を集約機能制御部35へ送信する(S06)。これにより、上記のようにしてセルラ通信機能とタグ受信機能の各々がオンされることとなる。

【0058】

上述した図7の処理によって、受信された制御情報の内容に応じて、3つのモードを適正に切り替えることができる。また、上記3つのモードを、通信システムの管理者側が設定制御できれば（例えば、通信システムの管理者がサーバを介在してモードを設定制御できれば）、ユーザの利用するモードを制御できるため、そこで通信システムの必要リソースを削減できるときには、ユーザの利用料金を低減することが可能となりえる。

【0059】

なお、タグ受信モードでは、集約ポイント30は、セルラ通信ネットワーク20を介して情報を送信しない。即ち、セルラ通信モードであればユーザはセルラ通信ネットワーク20を介して通信したい時にいつでも通信できるが、タグ受信モードではユーザはセルラ通信ネットワーク20を介しての通信はできない。また、タグ受信モードは、セルラ通信ネットワーク20のリソースの消費がないので、ユーザの利用料金を低減する余地が生まれる。

【0060】

また、デュアルモードの期間においては、図29（b）、（c）に示すように、集約ポイント30は、生成したタグ情報を、セルラ通信ネットワーク20を介して送信する。ただし、このタグ情報の送信タイミングは、セルラ通信ネットワーク20から制御されるもので、集約ポイント30側（ユーザ側）では設定できない。例えば、セルラ通信ネットワーク20のトラヒックが混んでいる場合には、しばらく待って、セルラ通信ネットワーク20からの許可が得られた後に送信する。また、セルラ通信ネットワーク20のトラヒックが混んでいる場合には、集約ポイント30からのタグ情報送信のために小容量のチャネルが割り当てられ、セルラ通信ネットワーク20のトラヒック量が少ない場合には、集約ポイント30からのタグ情報送信のために大容量のチャネルが割り当てられる。ここで、セルラ通信ネットワーク20のトラヒックが混んでいる場合としては、他の携帯端末がセルラ通信ネットワーク20と大量のデータ送受信を行うことによりトラヒックが混んでいる場合と、当該集約ポイント30自身がセルラ通信ネットワーク20と大量のデータ送受信を行うことによりトラヒックが混んでいる場合の両方がありうる。

【0061】**[タグの位置推定に関する一連の処理]**

次に、図8のタグの位置推定に関する一連の処理を説明する。図8に示すように、集約ポイント30では、ID受信部31が、タグ50から無線電波により送信されてくるID情報を受信し当該電波の受信強度を測定する（S11）。次に、情報生成部32が、ID受信部31から得られたID情報に基づいて、当該集約ポイント30の圏内に存在するタグのリスト（圏内タグリスト）を作成するとともに、メモリ33に記録されている直近のタグリストを読み出す（S12）。そして、情報生成部32は、圏内タグリストと直近のタグリストと比較し、同じであるか否かを判断する（S13）。これらが同じであれば、後述するサーバへの送信情報の作成や送信を行わずに、処理を終了する。なお、図8のS13にて両タグリストが異なる（同じでない）と判断する基準は、さまざまな場合が考えられる。即ち、所定回数のうち1回でもIDが異なれば異なると判断してもよい

し、連続して所定の複数回異なることで初めて異なると判断してもよい。また、以上のような動作は、指定された所有者番号に対応するタグのみに対して行うよう制御してもよい。

【0062】

一方、S13において圈内タグリストと直近のタグリストとが同じでなければ、圈内タグリストによって、メモリ33に記録されたタグリストを更新するとともに、サーバ10への送信情報を生成する（S14）。ここで「送信情報」は、例えば、タグのID情報、当該ID情報の受信時刻情報、受信した電波の受信強度情報、及び当該集約ポイント30のID情報を含んで構成される。そして、生成された送信情報をサーバ10へ送信して（S15）、集約ポイントの処理を終了する。

【0063】

一方のサーバ10では、集約ポイント30から送信情報を受信し（T11）、受信した送信情報、予め記憶したタグ50の位置情報及び集約ポイント30の位置情報に基づいて、当該送信情報に対応するタグ50の位置を推定する（T12）。ここで位置推定処理の具体例は後述する。そして、推定された位置情報をもってタグ50の位置データベースを更新する（T13）。

【0064】

ここで、図1を用いてT12における位置推定処理の具体例を説明する。まず、図1において集約ポイント01に着目する。集約ポイント01自身の位置は既知であり、サーバ10の位置データベース11に登録されている。この集約ポイント01は、以下3つのタグからの電波を受信している。図1において左から、位置情報が既知の独立タグ01と、位置情報が未知のノートPC01に貼り付けたタグと、位置情報が既知のボードに貼り付けたタグの3つのタグである。集約ポイント01は、各タグから受信したID番号及び各タグからの受信電波について測定した電波強度情報をセルラ通信ネットワーク20経由でサーバ10に送信する。

【0065】

今、集約ポイント01からの情報に基づいてノートPC01の位置を推定した

いとする。位置情報が既知の独立タグ01からの受信電波の電波強度、位置情報が既知のボードからの受信電波の電波強度、及び推定対象のノートPC01からの受信電波の電波強度の3つを比較する。電波強度と当該電波の送信点までの距離とは相反する特質を利用することでノートPC01から集約ポイント01までの距離を推測することができる。そして、同様に集約ポイント02で測定される独立タグ01、ボード及び推定対象のノートPC01の各々からの受信電波の電波強度を比較することで、ノートPC01から集約ポイント02までの距離を推測することができる。さらに、推測された距離に応じて、集約ポイント01、02の各々を中心とする2つの同心円を描き、これらの同心円同士の交点付近をノートPC01の位置と推定することができる。なお、同心円同士の交点2つのうち何れを採用するかは、例えば、集約ポイント01又は02にてノートPC01からの電波の到来方向を検出することで、当該到来方向と合致する同心円同士の交点付近をノートPC01の位置と推定することができる。

【0066】

次に、集約ポイント03の状況について説明する。集約ポイント03自身の位置はサーバ10に登録されており、この集約ポイント03は、ノートPC02に張り付けられたタグからの電波及び位置情報が既知の独立タグ03からの電波を受信している。今、このノートPC02の位置情報をおおまかに推定したいとする。集約ポイント03におけるノートPC02のタグからの受信電波の電波強度情報と当該タグのID情報、及び集約ポイント03における独立タグ03のタグからの受信電波の電波強度情報と当該独立タグ03のID情報は、セルラ通信ネットワーク20経由でサーバ10に送信され、上記と同様に、2つの電波強度を比較することでノートPC02から集約ポイント03までの距離を推測することができ、ノートPC02の位置は集約ポイント03を中心とし、上記距離を半径とする同心円上と推定される。さらに、当該ノートPC02のタグからの電波は、集約ポイント03は受信しているが、集約ポイント04は受信していないことから、ノートPC02の位置は、上記同心円上で且つ集約ポイント04から所定の距離以上離れた位置であると推定される。

【0067】

さらに、自身の位置が未知である集約ポイント04の場合を説明する。集約ポイント04は、位置が既知の4つのタグ（独立タグ02、独立タグ03、ボードに貼り付けたタグ、及び集約ポイント03に貼り付けたタグ）から電波を受信する。受信した各電波の電波強度と各タグのID情報とはセットで、集約ポイント04からセルラ通信ネットワーク20経由でサーバ10に送信される。サーバ10では、位置が既知の独立タグ02、独立タグ03、ボードおよび集約ポイント03のそれぞれから受信電波強度に応じた半径の円を描き、それらが交差する付近を集約ポイント04の位置と推定する。このような推定で得られた集約ポイント04の位置情報は図6の集約ポイントの位置データベース43に追加される。

【0068】

ここで、上記の集約ポイント04が、位置が未知の本に貼り付けたタグから極めて強い電波を受信していた場合、この本は、上記のようにして推定した集約ポイント04の位置近傍に位置するものと推定することができる。

【0069】

以上のような図8の処理によって、サーバ10において、送信情報に対応するタグ50の位置が推定されることとなり、当該タグ50の位置情報がタグの位置データベースにより確実に管理される。

【0070】

また、集約ポイント30では、S13にて圈内タグリストと直近のタグリストとが同じでないと判断された場合にのみ、タグ50の位置推定及びタグの位置データベースの更新を行うこととなり、無駄な位置推定処理をなくし、効率的な処理の実行を実現することができる。

【0071】

[第1実施形態に関する各種の変形態様]

なお、タグ50の位置を推定するのは、サーバ10に限定されるものではなく、集約ポイント30が行ってもよい。即ち、集約ポイント30が、さらに、他の集約ポイントからタグのIDと当該タグからの電波の受信強度と当該他の集約ポイントの位置情報とを含む他端末情報を受信することで、自機で測定した当該タグからの電波の受信強度と受信した他端末情報に基づいて、上記と同様に、当

該タグの位置を推定することが可能となる。この場合には、各集約ポイントにおける処理負荷は増加するものの、セルラ通信ネットワークにおける通信量を削減することができる、という利点がある。具体的には、図28に示すように、集約ポイント30Xが、タグ及び他の集約ポイントの位置情報を記憶した位置データベース44Bと、タグや他の集約ポイントの位置を推定し推定された位置情報をもって位置データベース44Bを更新する位置推定部44Aとを更に備えた構成とすることが望ましい。また、全ての集約ポイントが上記位置データベース44B及び位置推定部44Aを備えてもよいし、一部の集約ポイントのみが上記位置データベース44B及び位置推定部44Aを備え、位置推定機能を持つ集約ポイントと、位置推定機能を持たない集約ポイントとが共存する構成を採用してもよい。

【0072】

また、上記実施形態では、タグ（小型無線機）としてアクティブタグを用いた例を説明したが、パッシブタグやセミパッシブタグを用いてもよい。その場合の構成としては、例えば図9に示す通信システム1Sを採用することができる。即ち、タグ50には、送信部に代わり送受信部52Sが設けられる。集約ポイント30では、ID受信部に代わりID送受信部31Sが設けられ、ID送受信部31Sとセルラ用通信部34とで通信部39が形成され、この通信部39はID送受信機能とセルラ通信機能とがソフトウェア的に切替可能に構成される。また、モード制御部36とセルラ用制御部37と集約機能制御部35とで制御部38が形成され、この制御部38も、ID送受信機能とセルラ通信機能とがソフトウェア的に切替可能に構成される。上記のような通信システム1Sにおいて、集約ポイント30からタグ（パッシブタグ又はセミパッシブタグ）50に対し、ID情報要求を行う前処理を追加することにより、タグとしてパッシブタグ又はセミパッシブタグを用いた場合でも、上記実施形態と同様の処理を行うことができる。

【0073】

更に、ID受信部31によるタグからの電波受信処理、及びセルラ用通信部34によるセルラ通信ネットワーク20を介したセルラ通信処理は、ソフトウェア無線技術により実現してもよい。即ち、無線変調方式や伝送方式のあらゆる制御

をソフトウェア的に行い、ID受信部31やセルラ用通信部34におけるアンテナの電波送受信機能もソフトウェア的に実現することができる。この場合、例えば図7や図8の処理を制御するプログラムを中古の携帯電話にダウンロードすることで、図7や図8の処理を実現し、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0074】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態では、混信を防止するためのタグ50の構成を説明する。

【0075】

1つの集約ポイント30に対して、複数のタグ50が同時に電波を送信することがある。そのため、複数のタグ50からの電波が集約ポイント30において混信しない工夫が必要とされる。1つの解決法として、タグ50からの電波の送信間隔を各タグ毎に個別に予め定めておき、当該送信間隔で各タグ50から電波を送信させる方法が挙げられる。この方法を用いると、あるタイミングでは異なるタグ50からの電波が時間的に重なり合い混信が発生したとしても、次の送信タイミングにおいては電波が時間的に重なり合わないため混信を防ぐことができる。

【0076】

また、同じタグ50においても、自機からの電波の送信間隔をランダムに変更する方法や、電波の送信を一時的に停止したり送信を再開する方法等も挙げられる。このような方法を用いることで、平均的な送信間隔は全てのタグ50で同じにしたままで、タグ50からの送信電波の混信を防ぐことが可能となる。構成としては図10に示すように、自機からの電波の送信間隔をランダムに変更する制御を行う送信間隔制御部53をタグ50に新設し、送信間隔制御部53によって送信部52の送信動作を制御すればよい。

【0077】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態では、集約ポイント30において電波送信元のタグ50が正規のものであるか否かを認証する実施形態を説明する。ここでは、図11のタ

グ（小型無線機）50及び図12の集約ポイント30内のID受信部31において特有の構成が設けられている。

【0078】

図11に示すように、タグ50は、ID情報の送信時刻を表すタイムスタンプを生成するタイムスタンプ生成部54と、電子署名を生成する署名生成部55と、秘密鍵を記憶した秘密鍵収納部56と、自機のID情報を記憶したROM等で構成されたID記憶部51と、ID情報、タイムスタンプ及び電子署名を多重化する多重化部57と、多重化された情報を無線で送信する送信部52とを含んで構成されている。

【0079】

図12に示すように、ID受信部31は、タグ50からの信号を復号する復号部31Aと、復号で得られた情報をタイムスタンプ、電子署名及びID情報の3つの情報に分離する分離部31Bと、タグ50の公開鍵を記憶したタグ50の公開鍵収納部31Dと、ID情報に対応する公開鍵を公開鍵収納部31Dから読み出し当該公開鍵を用いて電子署名を検証する署名検証部31Cと、検証結果が正常である場合にID情報を情報生成部32に出力するID出力制御部31Eとを含んで構成されている。

【0080】

以上のような構成のタグ50及びID受信部31では、図13に示す処理が実行される。即ち、タグ50では、タイムスタンプ生成部54がID情報の送信機会毎にタイムスタンプを生成し（A21）、署名生成部55が秘密鍵を用いて上記タイムスタンプから電子署名を生成する（A22）。そして、多重化部57が、ID記憶部51から読み出したID情報、生成されたタイムスタンプ及び電子署名を多重化し（A23）、送信部52が多重化で得られた情報を無線で送信する（A24）。

【0081】

ID受信部31では、タグ50からの上記多重化で得られた情報を受信すると（B21）、復号部31Aが当該情報を復号し（B22）、分離部31Bが、復号で得られた情報をタイムスタンプ、電子署名及びID情報の3つの情報に分離

する（B23）。そして、署名検証部31Cは、ID情報に対応する公開鍵を公開鍵収納部31Dから選択して読み出し（B24）、当該公開鍵を用いて電子署名を検証する（B25）。ここでは、例えば公開鍵を用いた所定の検証関数に電子署名を入力し、その出力値が、当該電子署名とともに受信されたタイムスタンプと一致するか否かを判定することで検証を行うことができる。当該出力値が当該タイムスタンプと一致すれば、検証OKと判定され、当該出力値が当該タイムスタンプと一致しなければ、検証NGと判定される。さらに、ID出力制御部31Eは、検証結果が正常であれば、ID情報を情報生成部32に出力する（B27）。但し、ID出力制御部31Eは、検証結果が正常でなければ、ID情報の出力を回避して処理を終了する。

【0082】

以上のような構成及び処理により、集約ポイント30において電波送信元のタグ50が正規のものであるか否かを認証することができる。即ち、タグ50が正規のものと認証された場合にのみ当該タグ50のIDを情報生成部32に出力することができ、正規でないタグからの本システムへの不正アクセス等を未然に防止し、システムのセキュリティを向上させることができる。

【0083】

なお、ここではタイムスタンプを用いた例を挙げたが、これに限定されるものではなく、送信毎に異なる情報を生成可能で且つ集約ポイント30側でも同じ出力を生成可能な関数であれば、タイムスタンプの代わりに用いることができる。

【0084】

また、署名生成部55及び署名検証部31Cは公開鍵暗号を用いることができる。アルゴリズムは、予め決めておき集約ポイント30側に伝えておけばよい。

【0085】

[位置推定処理の応用例]

ところで、前述したタグ50の位置推定処理を応用して、ユーザ（例えば、通信システムの管理者等）がサーバ10側に所望の物品の所在地の探索を依頼した場合に、本通信システム1において当該物品に付されたタグ50の所在地を探索する例（図14の処理）を以下に概説する。

【0086】

サーバ10では、特定の所有者番号に関する特定のタグ50の探索依頼を受信した場合、図14の処理が実行開始される。まず、タグの位置データベース41を検索し、当該特定のタグ50のID番号（対象ID）に関する最新の位置データを探索する（T31）。そして、当該位置データに記載されている場所、時刻及び現在時刻より、対象のID番号のタグ50が現在在圏しうる集約ポイント30の集合を決定し（T32）、決定された集合に属する各集約ポイント30に対し、探索すべきID番号情報および所有者番号情報を送信する（T33）。

【0087】

上記送信された情報を受信した集約ポイント30では、該当のID番号のタグ50から電波を受信しているか否かを判断し（S31）、該当のID番号のタグ50から電波を受信していないければ、そのまま処理を終了する。一方、該当のID番号のタグ50から電波を受信していれば、当該電波の受信強度を測定し（S32）、該当のID番号のタグ50から電波を受信している旨及び測定で得られた受信強度情報をサーバ10へ送信する（S33）。

【0088】

サーバ10では、電波を受信している旨及び受信強度情報を何れかの集約ポイント30から受信すると（T34）、前述した図8のT12の位置推定処理と同様の位置推定処理を行う（T35）。そして、処理後は、推定で得られた位置情報を出力する（T36）。例えば、ディスプレイへの表示やプリント出力等により出力することができる。

【0089】

なお、サーバ10では、T34で集約ポイント30からの受信が所定時間内になければ、T32へ戻り、新たな集約ポイント30の集合の決定と、探索すべきID番号情報および所有者番号情報の送信とを再実行する。探索しているID番号のタグ50が見つからなければ、所定の回数までT32、T33の処理を繰り返すものとする。

【0090】

上記のような図14の処理により、通信システム1において特定の所有者番号

に関する特定のタグ50の所在地を探索することができる。

【0091】

[第4実施形態]

次に、第4実施形態では、セルラ通信ネットワーク20を管理するセルラネットワーク管理部21が、第1実施形態で述べたモード制御を行う実施形態を説明する。図15に示す通信システム1Xでは、セルラネットワーク管理部21がセルラ通信ネットワーク20を管理している。このセルラネットワーク管理部21は、少なくとも、集約ポイント30にモード切替を指示するためのモード切替信号を発生し集約ポイント30に送信するモード切替信号発生部21Aと、集約ポイント又は集約ポイントの利用ユーザ毎に定まるクラス情報（例えば利用ユーザの契約内容に応じて定まるデフォルトのモード別のクラス情報など）を記憶したクラス情報データベース21Bとを含んで構成される。この場合、モード切替信号発生部21Aは、クラス情報に応じたモード切替信号を発生し集約ポイント30に送信する。

【0092】

図16に示すように、セルラネットワーク管理部21では、モード切替信号発生部21Aが、クラス情報データベース21Bから対象の集約ポイント30又は集約ポイント利用ユーザに関するクラス情報を取り込み（T41）、当該クラス情報に応じたモード切替信号を発生する（T42）。例えば、対象の集約ポイント利用ユーザが、セルラ通信のみを行うセルラ通信モードの契約をし、クラス情報としてセルラ通信モードに応じたクラス情報が記憶されていた場合は、当該クラス情報に応じて「セルラ通信モード」への切替を指示するモード切替信号が発生することとなる。そして、セルラネットワーク管理部21は、モード切替信号を対象の集約ポイント30へ送信する（T43）。

【0093】

一方、対象の集約ポイント30では、セルラ用通信部34が上記モード切替信号を受信し、受信したモード切替信号をセルラ用制御部37経由でモード制御部36へ転送する（S41）。そして、モード制御部36が、第1実施形態と同様に、モード切替信号に応じたモード制御処理を実行する（S42）。

【0094】

以上のようにして、セルラネットワーク管理部21がモード切替信号を発生し対象の集約ポイント30へ送信することで、セルラネットワーク管理部21を主体としたモード切替制御を実行することができる。

【0095】

なお、セルラネットワーク管理部21が、セルラ通信ネットワーク20の状態を監視するネットワーク状態監視部21Cと、ネットワーク管理者（ユーザ）がモード切替に関するユーザ要求を入力するための入力部21Dとをさらに備え、モード切替信号発生部21Aが、クラス情報のみならず、クラス情報、セルラ通信ネットワーク20の状態情報、及び入力されたユーザ要求情報の3つの情報に応じたモード切替信号を発生する様も採用することができる。この場合は、例えば、デュアルモードの契約をしている利用ユーザが一時的にセルラ通信モードへの切替を要求した場合は、当該ユーザ要求に応じてセルラ通信モードへのモード切替信号を発生させることができる。また、セルラ通信ネットワーク20が非常に輻輳した状態にある場合は、セルラ通信を行わないタグ受信モードへ自動的に切り替えるべく、当該輻輳を表す状態情報に基づきタグ受信モードへのモード切替信号を発生させることができる。図16の処理では、T41にてモード切替信号発生部21Aが、対象の集約ポイント30又は集約ポイント利用ユーザに関するクラス情報のみならず、ネットワーク状態監視部21Cからセルラ通信ネットワーク20の状態情報を、入力部21Dからユーザ要求情報を、それぞれ取り込み、T42にて、当該3つの情報に応じてモード切替信号を発生することで実現できる。

【0096】

また、モード切替の制御主体は、上記のようにセルラネットワーク管理部21（ネットワーク管理ソフト又はネットワーク管理者）であってもよいし、サーバ10の管理者であってもよい。また、集約ポイント30のユーザであってもよく、この場合、例えば、1つの集約ポイントから、他の集約ポイント（即ち、他のユーザの集約ポイント）に対するモード切替信号を発生するよう構成することもできる。

【0097】**[第5実施形態]**

次に、第5実施形態では、集約ポイント30内に前述した「送信情報」用の情報蓄積部をさらに設けた実施形態を説明する。図17に示す通信システム1Yのように、集約ポイント30には、情報生成部32から送信情報を受け取って記憶し、セルラ用制御部37から得られるセルラ通信ネットワーク20の通信量情報に基づいて、セルラ用通信部34への送信情報の出力又は送信情報の蓄積の動作制御を行う情報蓄積部40がさらに設けられている。

【0098】

図18に示すように、情報蓄積部40は、セルラ用制御部37からセルラ通信ネットワーク20の通信量情報を取得し(C51)、当該通信量が、送信情報の出力を中止するための基準となる所定の基準値を超えたか否かを判断する(C52)。ここで、当該通信量が基準値を超えていなければ、情報蓄積部40は、既に蓄積された又は情報生成部32から受け取った送信情報を、セルラ用通信部34へ出力する(C54)。これにより、送信情報はセルラ用通信部34からセルラ通信ネットワーク20経由でサーバ30へ送信される。一方、C52で当該通信量が基準値を超えていれば、情報蓄積部40は、送信情報の出力を中止し送信情報を蓄積する(C53)。これにより、セルラ通信ネットワーク20の通信量が基準値を超えている場合に、セルラ通信ネットワーク20への送信情報の送出が回避されるため、セルラ通信ネットワーク20における通信トラヒックの平滑化を図ることができる。

【0099】**[第6実施形態]**

次に、第6実施形態では、集約ポイント30のセルラ用通信部34が、送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出する際に利用するチャネルの選択制御に関する実施形態を説明する。図19(a)に示すユーザ用チャネル60と制御用チャネル70の2種類のチャネルが、セルラ用通信部34からセルラ通信ネットワーク20への送出の際に用いられる。このうち制御用チャネル70は伝送容量の小さい制御信号伝送用のチャネルであり、ユーザ用チャネル60は発着呼制御

により都度設定又は解放され伝送容量の大きいユーザデータ伝送用のチャネルである。定性的にみて、制御用チャネル70については、発着呼制御が無いので、制御の負荷が小さく、高いQoSが要求される場合が多いと考えられる。ユーザ用チャネル60については、発着呼制御が有るため制御の負荷が大きく、要求されるQoSはさまざまである。

【0100】

セルラ用通信部34が、送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出する際に、上記2つのチャネルをどう選択して利用するかについて、図20の処理のように制御することができる。

【0101】

即ち、セルラ用通信部34は、まず、当該時点で送信すべき送信情報の情報量を検知し（D61）、当該情報量が、制御用チャネル70のみで伝送するには多すぎると判断するための基準となる所定の基準値を超えたか否かを判断する（D62）。ここで、当該情報量が基準値を超えていなければ、セルラ用通信部34は、制御用チャネル70のみ使用して送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出する（D64）。

【0102】

D62で当該情報量が基準値を超えていれば、ユーザのクラスが高い（高品質サービスクラスである）場合又はユーザが高速伝送を希望する場合であるか否かを判断する（D63）。ここで、ユーザのクラスが高い場合又はユーザが高速伝送を希望する場合であれば、セルラ用通信部34は、通信容量の大きいユーザ用チャネル60を使用して送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出する（D65）。このとき、ユーザ用チャネル60と制御用チャネル70の両方を使用する場合と、ユーザ用チャネル60のみを使用する場合とがある。

【0103】

一方、D63で、ユーザのクラスが高くなくユーザが高速伝送を希望していないのであれば、セルラ用通信部34は、制御用チャネル70のみ使用して送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出する（D64）。

【0104】

このような図20の処理により、セルラ用通信部34は、送信情報の情報量、ユーザのクラス、及びユーザからの高速伝送希望の有無に応じて、ユーザ用チャネル60と制御用チャネル70の2種類のチャネルを適正に使用して送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出することができる。

【0105】

また、図19（b）のように、上記2種類のチャネル以外に、送信情報伝送専用のチャネル（タグ用チャネル）80をさらに設定してもよい。このタグ用チャネル80は、固定ビット長（例えば128ビット）の送信に適したフレーム構成とされ、伝送容量が中程度とされたチャネルである。定性的にみると、タグ用チャネル80については、制御の負荷が中程度であり、さほど即時性は要求されないため、低いQoSが要求される場合が多いと考えられる。

【0106】

セルラ用通信部34は、このようなタグ用チャネル80を用いて送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ送出することで、使用するチャネルを切り替える制御が不要となり、制御負荷を軽減することができる。但し、タグ用チャネル80だけでは賄いきれないほど多量の送信情報を送信すべき状況では、タグ用チャネル80とともに、ユーザ用チャネル60と制御用チャネル70の両方又は片方を適宜使用して送信情報をセルラ通信ネットワーク20へ効率良く送出してもよい。

【0107】

[第7実施形態]

次に、第7実施形態では、第5実施形態で述べた情報蓄積部40において、送信される送信情報のフィルタリングを行う実施形態を説明する。図21に示すように、情報蓄積部40は、ラストインファーストアウト型のメモリ（LIFOメモリ）40Aと、後述のフィルタリング制御情報に基づいて送信情報のフィルタリングを行う判断部40Bとを備えている。即ち、LIFOメモリ40Aは最後に記憶した情報から先に出力するという性質を有する。

【0108】

また、フィルタリング制御情報としては、同一のタグIDについてはLIFO

メモリ40A中の最終状態を表す送信情報だけを送信する第1制御モード、同一のタグIDについてはLIFOメモリ40A中の送信情報から所定ルールで間引きを行い残った送信情報だけを送信する第2制御モード、特定のタグIDの送信情報のみを選択して送信する第3制御モード、特定のタグIDの送信情報のみを間引いて残りの送信情報を送信する第4制御モードなどのさまざまなフィルタリング制御モードを指定する情報が挙げられる。

【0109】

このようなフィルタリング制御情報は、セルラネットワーク管理部21で生成して集約ポイント30へ通知してもよい。この場合、第4実施形態と同様に、クラス情報、セルラ通信ネットワーク20の状態情報、及びセルラネットワーク管理部21へ入力されたユーザ要求情報の3つの情報に基づいて、セルラネットワーク管理部21がフィルタリング制御情報を設定してもよい。

【0110】

また、フィルタリング制御情報の設定主体は、上記のようにセルラネットワーク管理部21（ネットワーク管理ソフト又はネットワーク管理者）であってもよいし、サーバ10の管理者であってもよい。また、集約ポイント30のユーザであってもよく、この場合、例えば、1つの集約ポイントから、他の集約ポイント（即ち、他のユーザの集約ポイント）に対するフィルタリング制御情報を設定するよう構成することもできる。

【0111】

ここで、図22を用いて情報蓄積部40における処理を説明する。情報蓄積部40では、まず、情報生成部32から出力された送信情報をLIFOメモリ40Aに蓄積していく（C71）。その後、所定の周期の判断時期が到来したか否かをチェックし（C72）、判断時期が到来するまで、C71の送信情報の蓄積処理を繰り返す。

【0112】

そして、判断時期が到来すると、判断部40Bは、フィルタリング制御情報（例えば、セルラネットワーク管理部21から受信した情報、集約ポイント30のユーザから入力された情報、判断部40B内に一時記憶された前回の情報等）を

取得し（C73）、当該フィルタリング制御情報に応じて、送信される送信情報をフィルタリングする（C74）。例えば「同一のタグIDについてはLIFOメモリ40A中の最終状態を表す送信情報だけを送信する」とともに「タグIDが『A0001』の送信情報のみ送信拒否する」旨のフィルタリング制御情報であった場合、タグIDが「A0001」の送信情報を間引くとともに、他のタグIDについては最終状態を表す送信情報だけを送信するべく最終状態の送信情報以外を全て間引くようにフィルタリング制御を行う。そして、フィルタリング後の送信情報をセルラ用通信部34経由で送信するとともに、間引かれた送信情報を削除する（C75）。以後、上記のC71～C75の処理を繰り返す。

【0113】

以上のようなフィルタリング機能により、LIFOメモリ中の途中状態を表す不要な送信情報の送信を回避することができ、送信処理負荷を軽減しネットワークトラヒックを削減することができる。また、タグID指定によるフィルタリングにより、特定のタグIDの送信情報のみの送信や、特定のタグIDの送信情報のみの送信回避を容易に実行することができる。

【0114】

[第8実施形態]

次に、第8実施形態では、集約ポイントやサーバにタイムスタンプ機能を持たせる実施形態を説明する。

【0115】

前述した第3実施形態では、図11のようにタグ50内に、ID情報の送信時刻を表すタイムスタンプを生成するタイムスタンプ生成部54を設けた実施形態を述べたが、タイムスタンプは、タグ50によるID情報の送信時刻に限定されるものではなく、集約ポイント30でのID情報の受信時刻であってもよいし、サーバ10でのID情報の受信時刻であってもよい。

【0116】

これに伴い、図4に示すサーバ10管理のタグの位置データベース41における「更新時刻」は、タグ50によるID情報の送信時刻、集約ポイント30でのID情報の受信時刻、サーバ10でのID情報の受信時刻の何れを記録してもよ

い。

【0117】

タイムスタンプとして、集約ポイント30でのID情報の受信時刻を採用するには、図23のように集約ポイント30内のID受信部31を構成すればよい。即ち、ID受信部31内に、ID情報の受信時刻を表すタイムスタンプを生成するタイムスタンプ生成部31Fを設け、ID出力制御部31Eが、送信情報を出力する際にタイムスタンプ生成部31Fに当該時点のタイムスタンプを要求し、得られたタイムスタンプを送信情報に付加して出力するよう構成すればよい。

【0118】

また、タイムスタンプとして、サーバでのID情報の受信時刻を採用するには、図24のようにサーバ10X内に、ID情報の受信時刻を表すタイムスタンプを生成するタイムスタンプ生成部15を設け、受信部13が、送信情報を受信した直後にタイムスタンプ生成部15に当該時点のタイムスタンプを要求し、得られたタイムスタンプを送信情報に付加して、位置推定部12へ出力するよう構成すればよい。

【0119】

なお、タイムスタンプとして、タグ50によるID情報の送信時刻、集約ポイント30でのID情報の受信時刻、サーバ10でのID情報の受信時刻のうち2つ以上を、図4に示すサーバ10管理のタグの位置データベース41における「更新時刻」として記録してもよい。

【0120】

ところで、タイムスタンプは、絶対的な時刻情報に限定されず、ある基準時刻と計時された絶対時刻との差（相対的な時間）の情報を採用することもできる。また、時刻の4捨5入処理、切り上げ処理、切り捨て処理等の演算処理を施してもよい。

【0121】

以下では、サーバから集約ポイントへ基準時刻情報を送信し、集約ポイントにて当該基準時刻と計時された絶対時刻との差を演算して出力する様子を説明する。

【0122】

図25（a）のようにサーバ10Yには、基準時刻を生成する基準時刻生成部16が設けられている。図25（b）のように集約ポイント30のID受信部31には、時刻を計る計時部31Gと、基準時刻と計時された絶対時刻との差を演算で求め出力する演算部31Hとを備えたタイムスタンプ生成部31Fが設けられている。

【0123】

図26は、この態様での処理内容を示す。まず、サーバ10Yでは、基準時刻生成部16が基準時刻を生成し（T81）、生成した基準時刻の情報を集約ポイント30へ送信する（T82）。一方の集約ポイント30のID受信部31では、タイムスタンプ生成部31Fの演算部31Hが、送信されてきた基準時刻情報をセルラ用通信部34経由で受信し記憶する（S81）。そして、計時部31GはID出力制御部31Eからのトリガー信号をトリガーとして当該時点の絶対時刻を計時し演算部31Hへ出力する（S82）。演算部31Hは、基準時刻と計時された絶対時刻との差を演算で求める（S83）。このとき、求めた差の値に対し、4捨5入処理、切り上げ処理、切り捨て処理等の演算処理を施してもよい。そして、演算部31Hは、演算結果をID出力制御部31Eへ出力する（S84）。このあと、ID出力制御部31Eは、得られた演算結果（基準時刻との差の情報）を送信情報に含めて出力する。これにより、当該送信情報は、ID出力制御部31Eから情報生成部32を経てメモリ33に記憶され、その後、セルラ用通信部34からセルラ通信ネットワーク20経由でサーバ10へ送信される。

【0124】

以上のような、基準時刻と計時された絶対時刻との差を演算して出力する態様によれば、計時された絶対時刻をそのまま出力する場合よりも、記憶する際の記憶容量がより少なくて済み、また、セルラ通信ネットワーク20を伝送される情報量を削減することができる。

【0125】

なお、図25（b）のようなタイムスタンプ生成部は、サーバ内に設けてもよい。例えば、図27に示すサーバ10Zには、上記同様の計時部15A及び演算

部15Bを備えたタイムスタンプ生成部15が設けられている。このようにサーバ内に設けたタイムスタンプ生成部15によって生成したタイムスタンプを、受信された送信情報に記録する場合、前述の図26のようにサーバと集約ポイント間で基準時刻情報や演算結果を送受信する処理は不要になるという利点がある一方で、タイムスタンプ情報に含まれる遅延時間が大きくなるという欠点もある。

【0126】

一方、図26のようにサーバと集約ポイント間で基準時刻情報や演算結果を送受信する処理によれば、ある程度の処理負荷がかかるという欠点がある一方、タイムスタンプ情報に含まれる遅延時間がより小さくてすむという利点もある。

【0127】

このように図27の実施態様と図25、図26の実施態様とは互いにトレードオフの関係にあるが、図25（a）及び図27の構成をサーバに、図25（b）の構成を集約ポイントのID受信部に、それぞれ設けることにより、タイムスタンプ情報の精度要求等に応じて適宜上記2つの態様を切り替えることで、トレードオフを調整することが可能となる。

【0128】

なお、上記の実施形態において、制御情報によるセルラ通信機能とタグ受信機能の間欠受信制御やタグからの電波の送信間隔をタグ毎に個別に予め定めておき、当該送信間隔で各タグから電波を送信させる方法については、間欠受信を考慮したランダムアクセス方法の発明を適用することが出来る。これは、自律的に制御する方法として送信無線局毎に異なる番号及びランダム値を用いて、例えばTime hopping技術などの確定的なランダムアクセスを行い、受信無線局では上記確定的なデータ伝送時間以外の時間や送信無線局からの信号の間欠受信を行う。

【0129】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、識別情報受信モードとセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し当該切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御手段を、移動通信端末に備えることで、複数のモードを適正に切り替えることができる。また、移動通信端末において、識別情

報受信モードとセルラ通信モードとを含む複数のモードを切り替える切替信号を受信し当該切替信号に基づいてモードの切替制御を行う切替制御工程を設けたことで、複数のモードを適正に切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態における通信システムの概略構成図である。

【図 2】

第 1 実施形態の通信システムの機能ブロック図である。

【図 3】

集約ポイントに内蔵された情報生成部の機能ブロック図である。

【図 4】

タグの位置データベースの一例を示す表である。

【図 5】

位置コード対応テーブルの一例を示す表である。

【図 6】

集約ポイントの位置データベースの一例を示す表である。

【図 7】

モード切替処理を示す流れ図である。

【図 8】

タグの位置推定に関する一連の処理を示す流れ図である。

【図 9】

第 1 実施形態の通信システムの変形例を示す機能ブロック図である。

【図 10】

第 2 実施形態におけるタグの構成を示す機能ブロック図である。

【図 11】

第 3 実施形態におけるタグの構成を示す機能ブロック図である。

【図 12】

第 3 実施形態における ID 受信部の構成を示す機能ブロック図である。

【図 13】

タグの認証に関する一連の処理を示す流れ図である。

【図 14】

特定のタグの探索に関する一連の処理を示す流れ図である。

【図 15】

第4実施形態の通信システムの機能ブロック図である。

【図 16】

第4実施形態のサーバ及び集約ポイントの処理を示す流れ図である。

【図 17】

第5実施形態の通信システムの機能ブロック図である。

【図 18】

第5実施形態の情報蓄積部の処理を示す流れ図である。

【図 19】

(a) は第6実施形態のチャネル構成を示す図であり、(b) はチャネル構成の変形態様を示す図である。

【図 20】

第6実施形態のセルラ用通信部の処理を示す流れ図である。

【図 21】

第7実施形態の情報蓄積部及び関連する構成部位の機能ブロック図である。

【図 22】

第7実施形態の情報蓄積部の処理を示す流れ図である。

【図 23】

第8実施形態前段のID受信部の機能ブロック図である。

【図 24】

第8実施形態前段のサーバの機能ブロック図である。

【図 25】

(a) は第8実施形態後段のサーバの機能ブロック図であり、(b) はID受信部の要部の機能ブロック図である。

【図 26】

第8実施形態後段のサーバ及び集約ポイントの処理を示す流れ図である。

【図27】

第8実施形態後段のサーバの変形態様を示す機能ブロック図である。

【図28】

タグの位置推定機能を備えた集約ポイントの要部の機能ブロック図である。

【図29】

各モードの違いを説明するための図であり、(a)はタグ受信モードを、(b)と(c)はデュアルモードを、(d)はセルラ通信モードを、それぞれ説明するための図である。

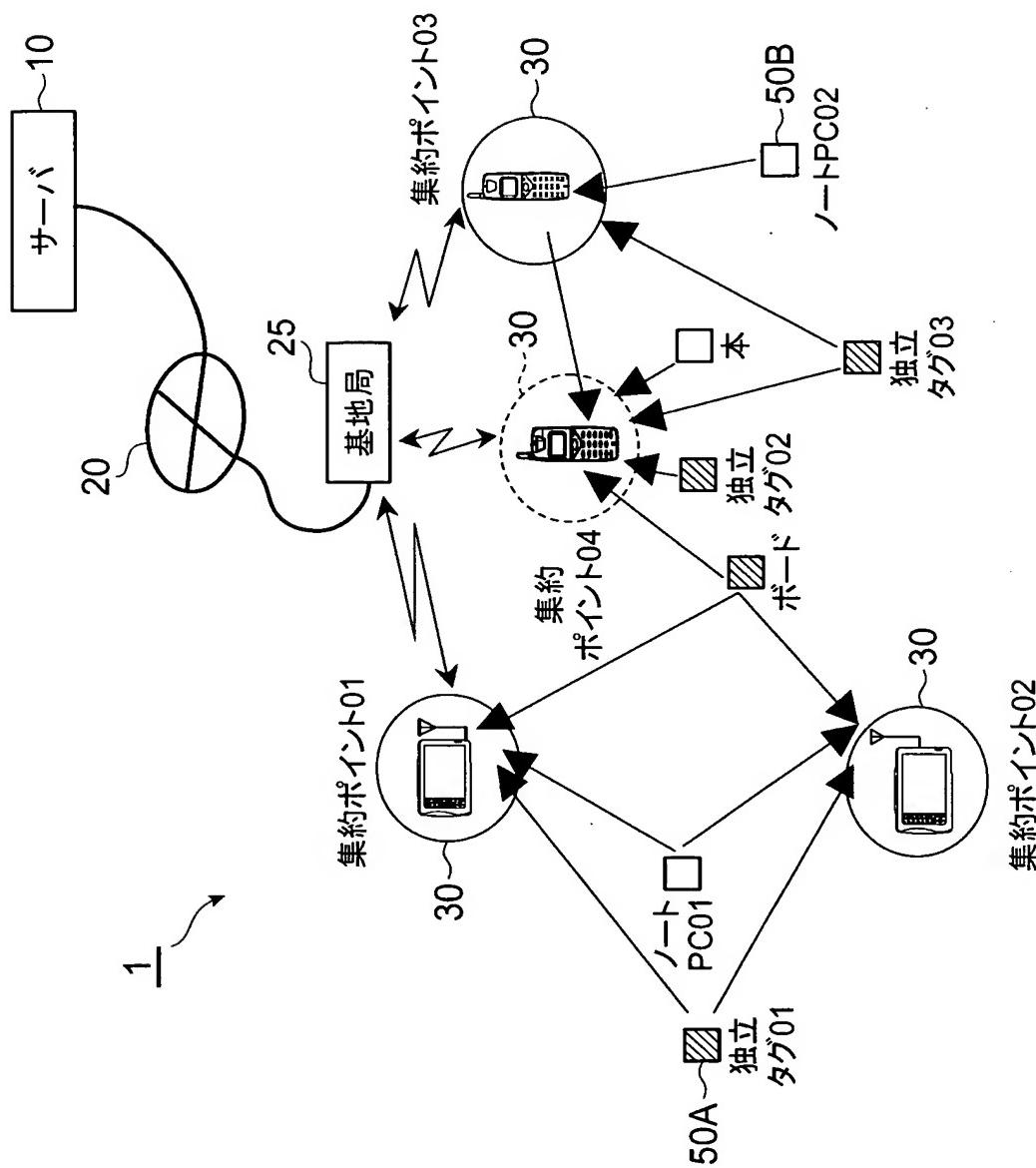
【符号の説明】

1、1X、1Y…通信システム、10、10X、10Y、10Z…サーバ、11…位置データベース、12…位置推定部、13…受信部、14…送信部、15…タイムスタンプ生成部、15A…計時部、15B…演算部、16…基準時刻生成部、20…セルラ通信ネットワーク、21…セルラネットワーク管理部、21A…モード切替信号発生部、21B…クラス情報データベース、21C…ネットワーク状態監視部、21D…入力部、30、30X…集約ポイント、31…ID受信部、31A…復号部、31B…分離部、31C…署名検証部、31D…タグの公開鍵収納部、31E…ID出力制御部、31F…タイムスタンプ生成部、31G…計時部、31H…演算部、31S…ID送受信部、32…情報生成部、32A…判断部、32B…送信制御部、32C…生成部、33…メモリ、34…セルラ用通信部、35…集約機能制御部、36…モード制御部、37…セルラ用制御部、38…制御部、39…通信部、40…情報蓄積部、40A…LIFOメモリ、40B…判断部、41…タグの位置データベース、42…位置コード対応テーブル、43…集約ポイントの位置データベース、44A…位置推定部、44B…位置データベース、50…タグ、51…ID記憶部、52…送信部、52S…送受信部、53…送信間隔制御部、54…タイムスタンプ生成部、55…署名生成部、56…秘密鍵収納部、57…多重化部、60…ユーザ用チャネル、70…制御用チャネル、80…タグ用チャネル。

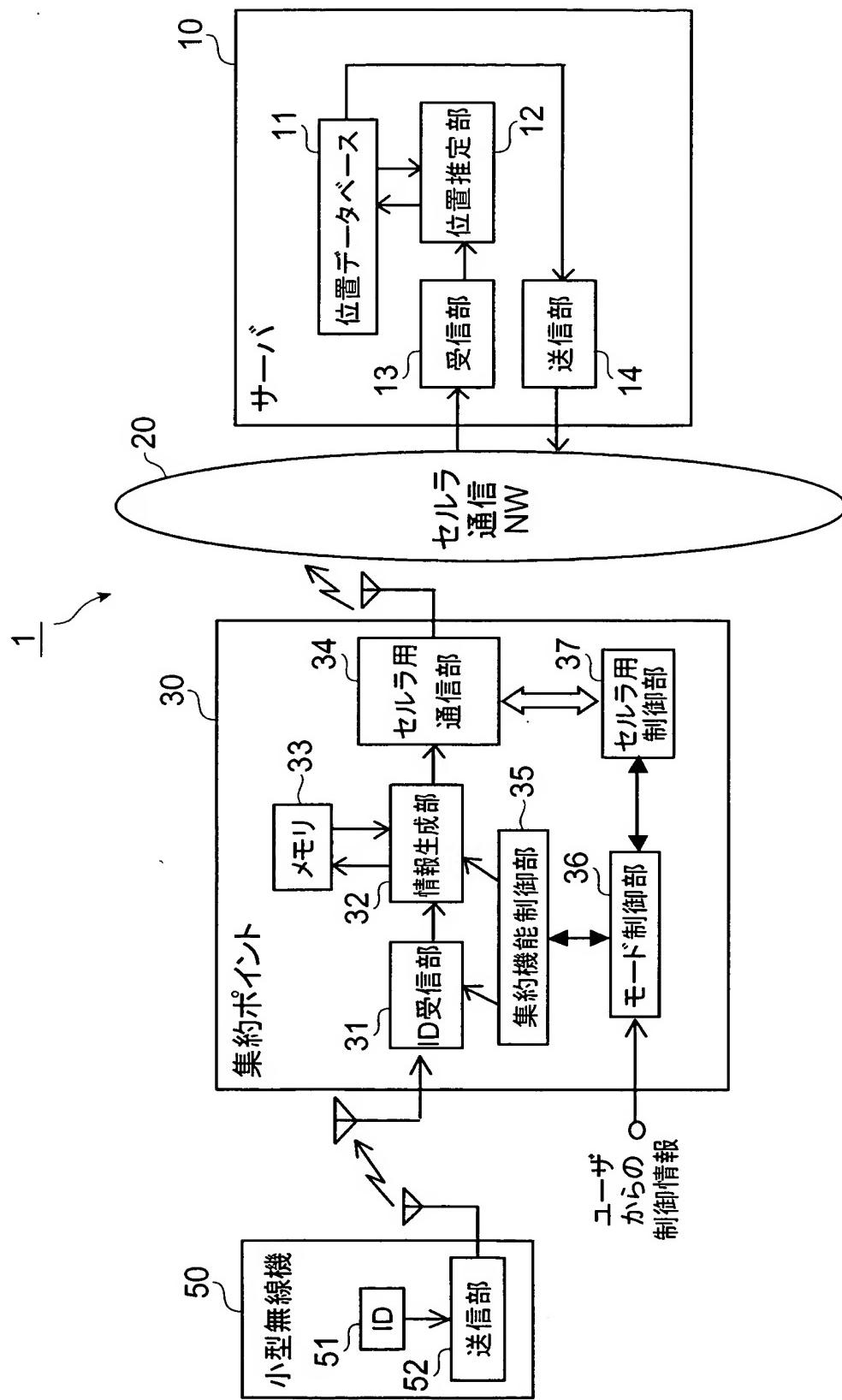
【書類名】

図面

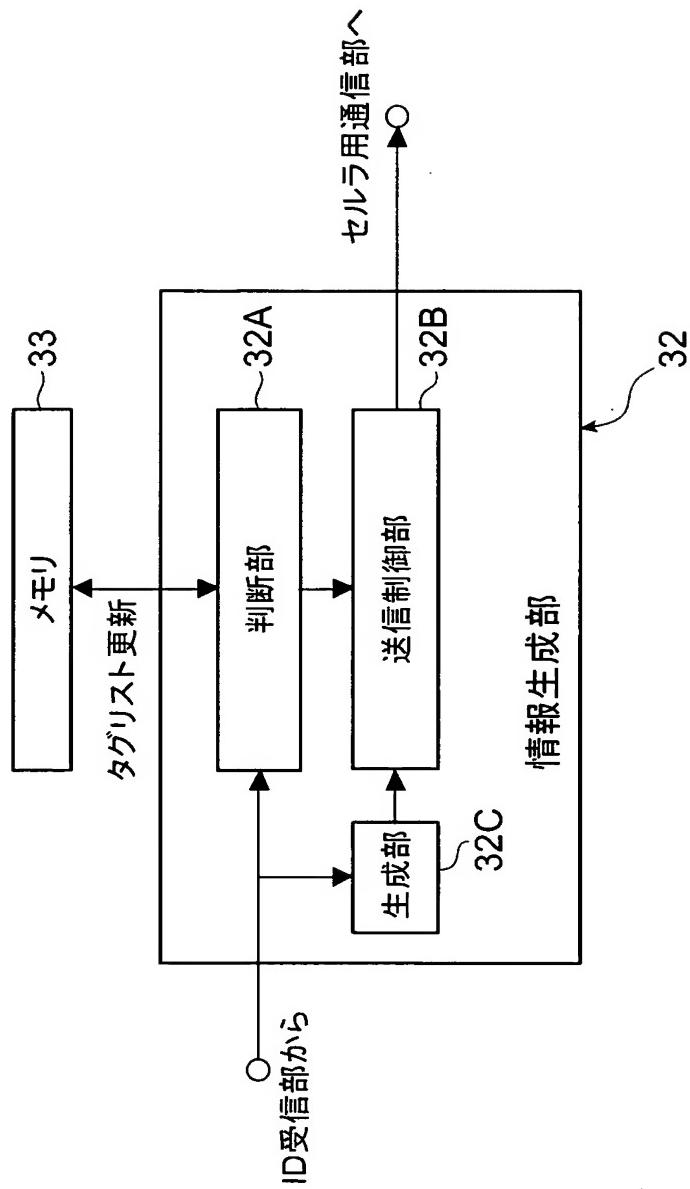
【図1】



【図 2】



【図3】



【図4】

41

ID番号	集約ポイント番号	位置コード	更新時刻	所有者番号	受信強度(dB)
12345	0002	33331	2002/10/11-23:11	77734	50
12346	0002	00000	2002/10/11-23:11	77734	60
12347	0003	33332	2002/10/11-23:10	77734	20
12347	0004	50001	2002/10/11-23:11	77734	90
12348	0004	50001	2002/10/11-23:20	77735	90
12348	0010	00000	2002/10/11-23:20	77735	10
12349	0012	50010	2002/10/11-23:15	77735	75
12350	0015	55540	2002/10/11-23:16	77735	55
...

【図5】

42

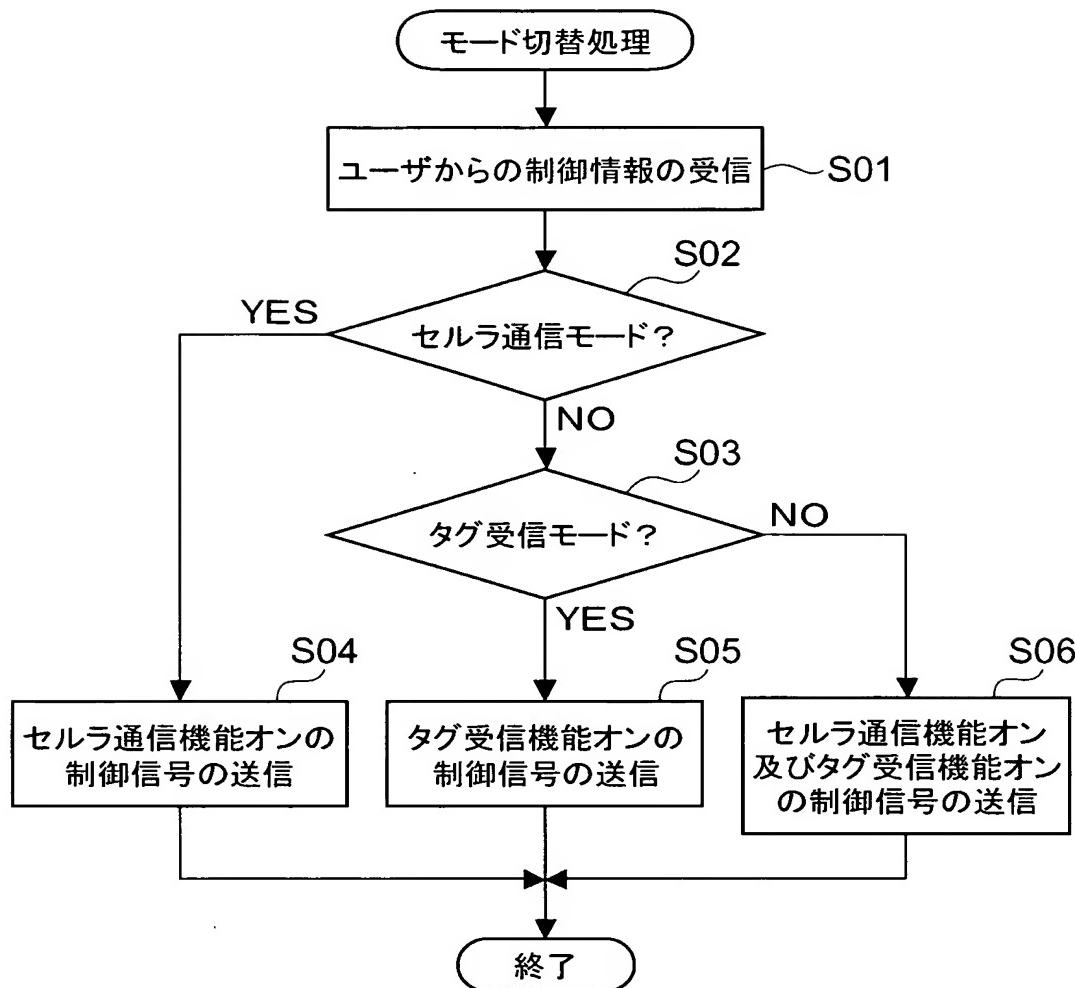
位置コード	位置情報
00000	未定
33331	ユーザAの自宅1階(ユーザ記入)
33332	ユーザAの自宅1階(ユーザ記入)
50001	ユーザBのオフィス1階(推定)
50010	ユーザBのオフィス2階(推定)
55540	ユーザBの工場1階(推定)
:	:
:	:

【図 6】

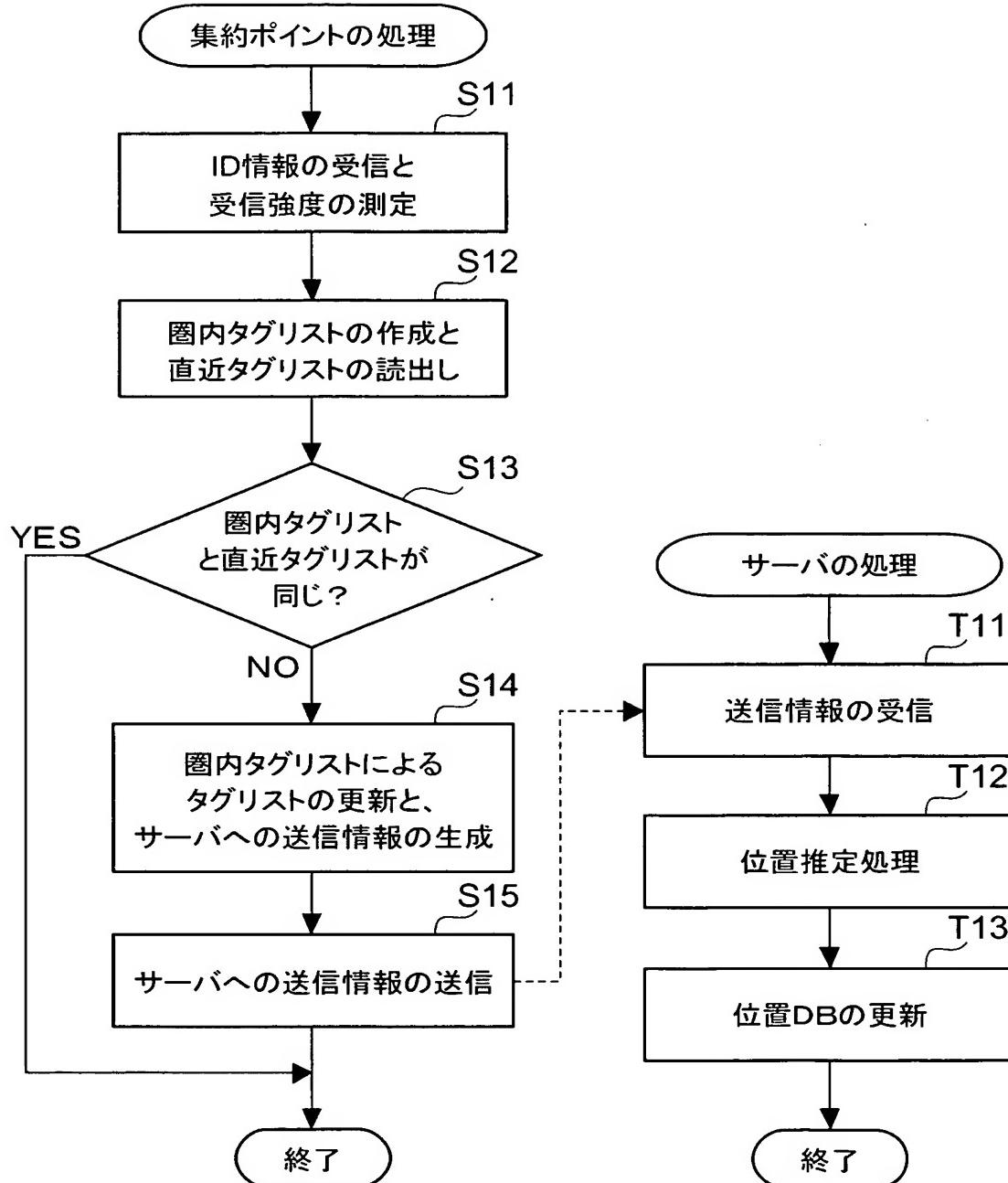
A table showing the relationship between collection point numbers and location codes. A callout arrow points from the number 43 to the location code for point 43.

集約ポイント番号	位置コード
0001	00000
0002	33331
0003	33332
0004	50001
:	:
:	:

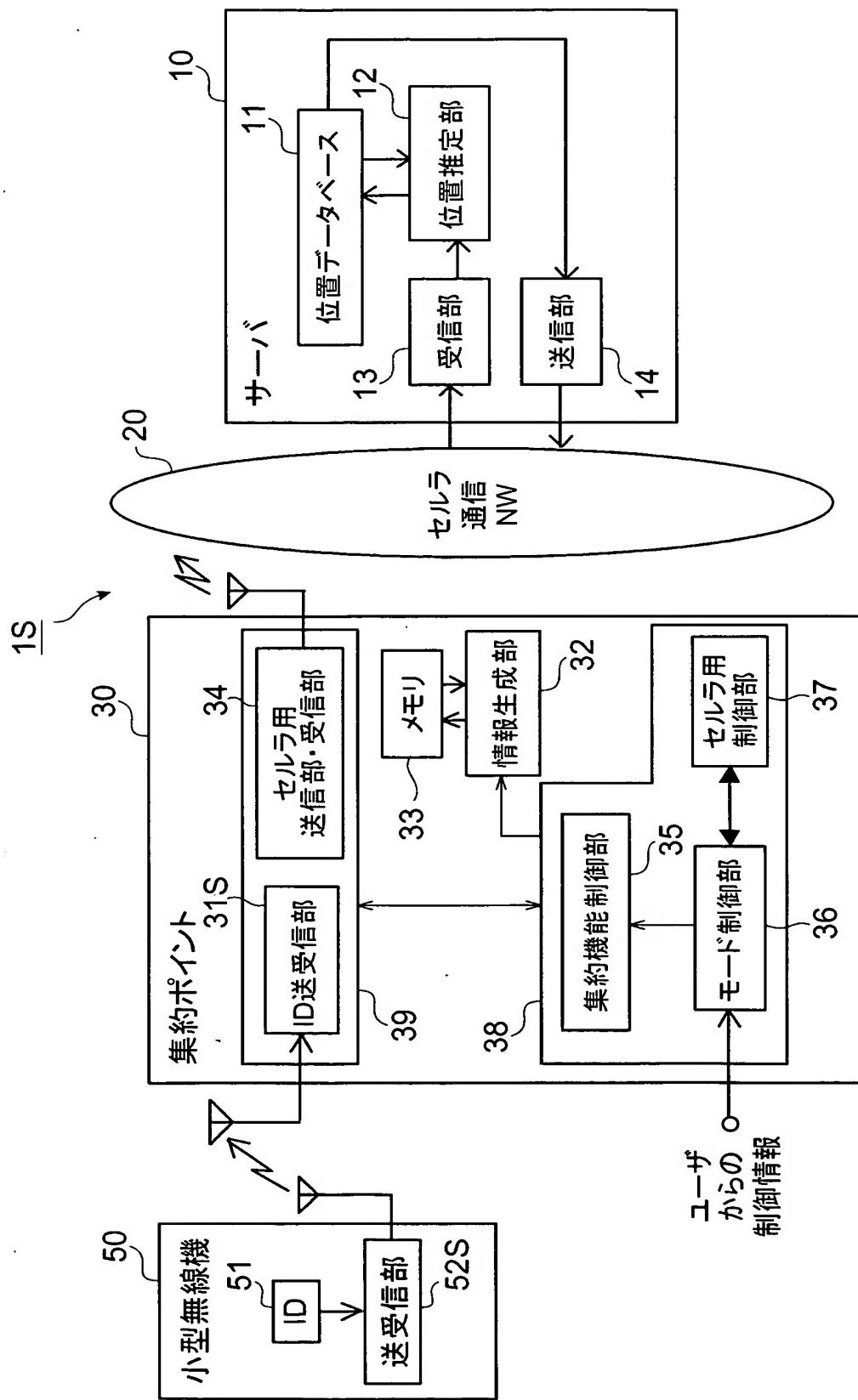
【図7】



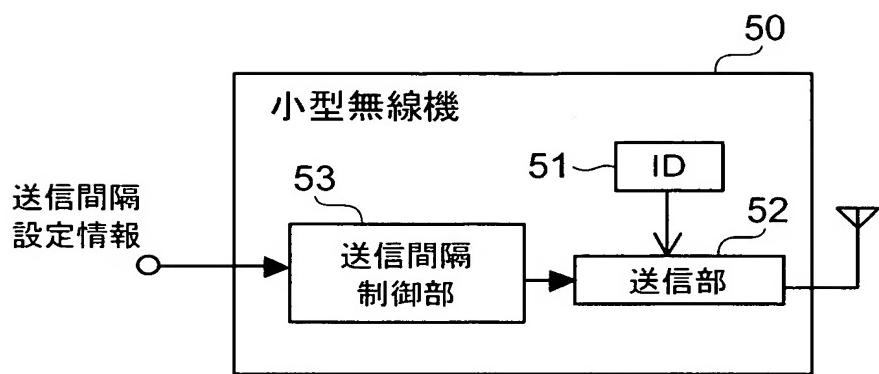
【図8】



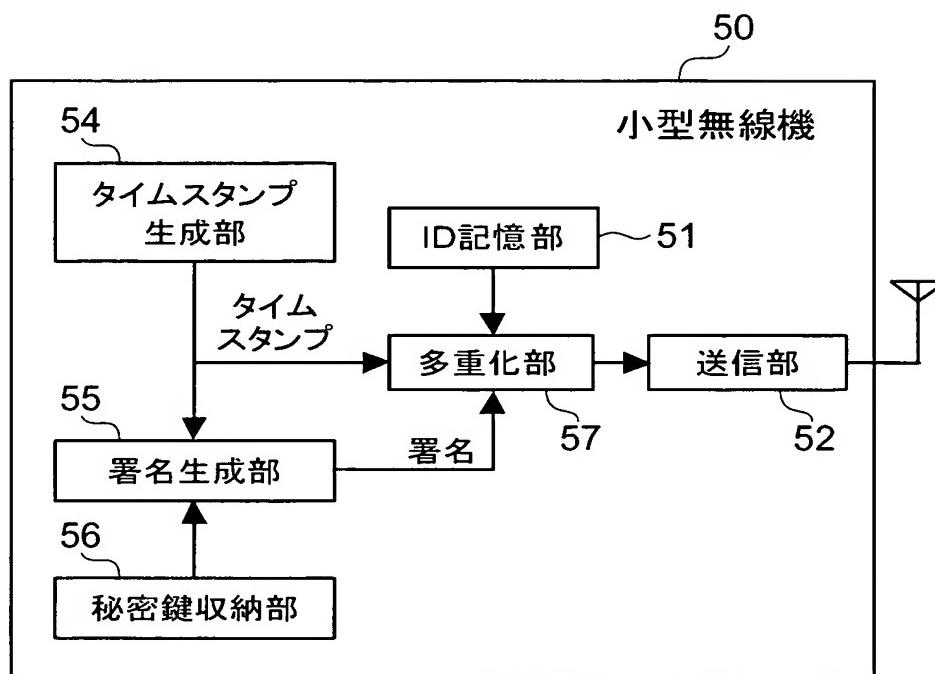
【図9】



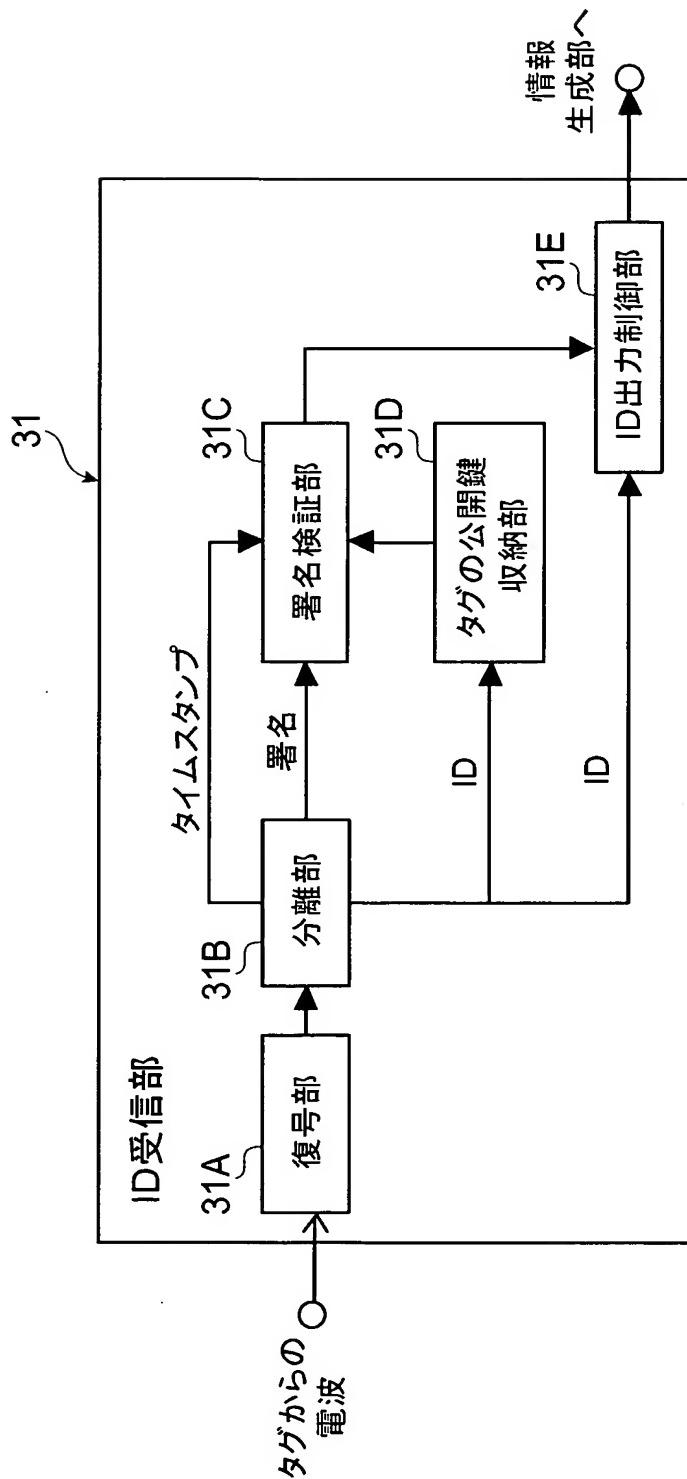
【図10】



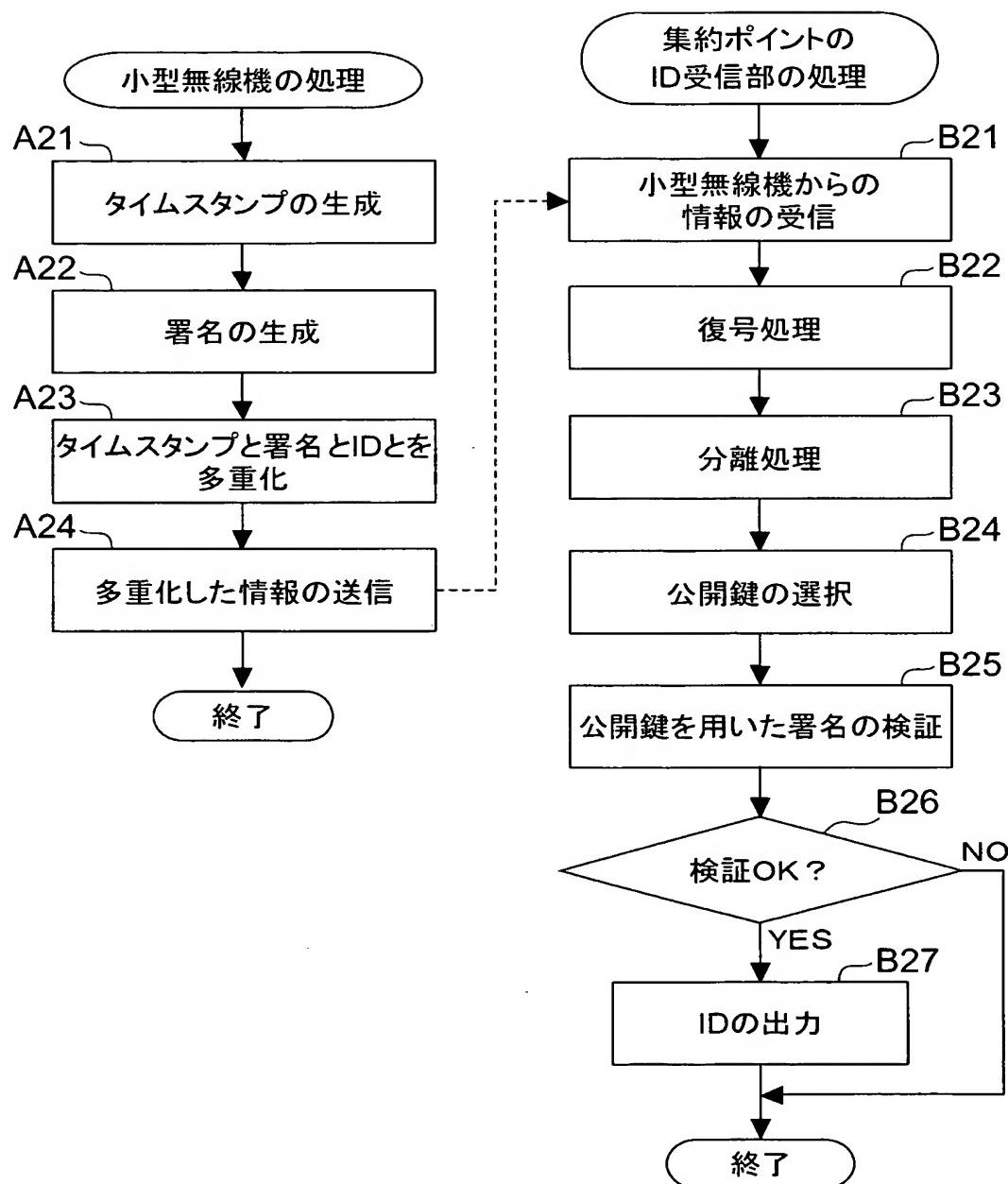
【図 11】



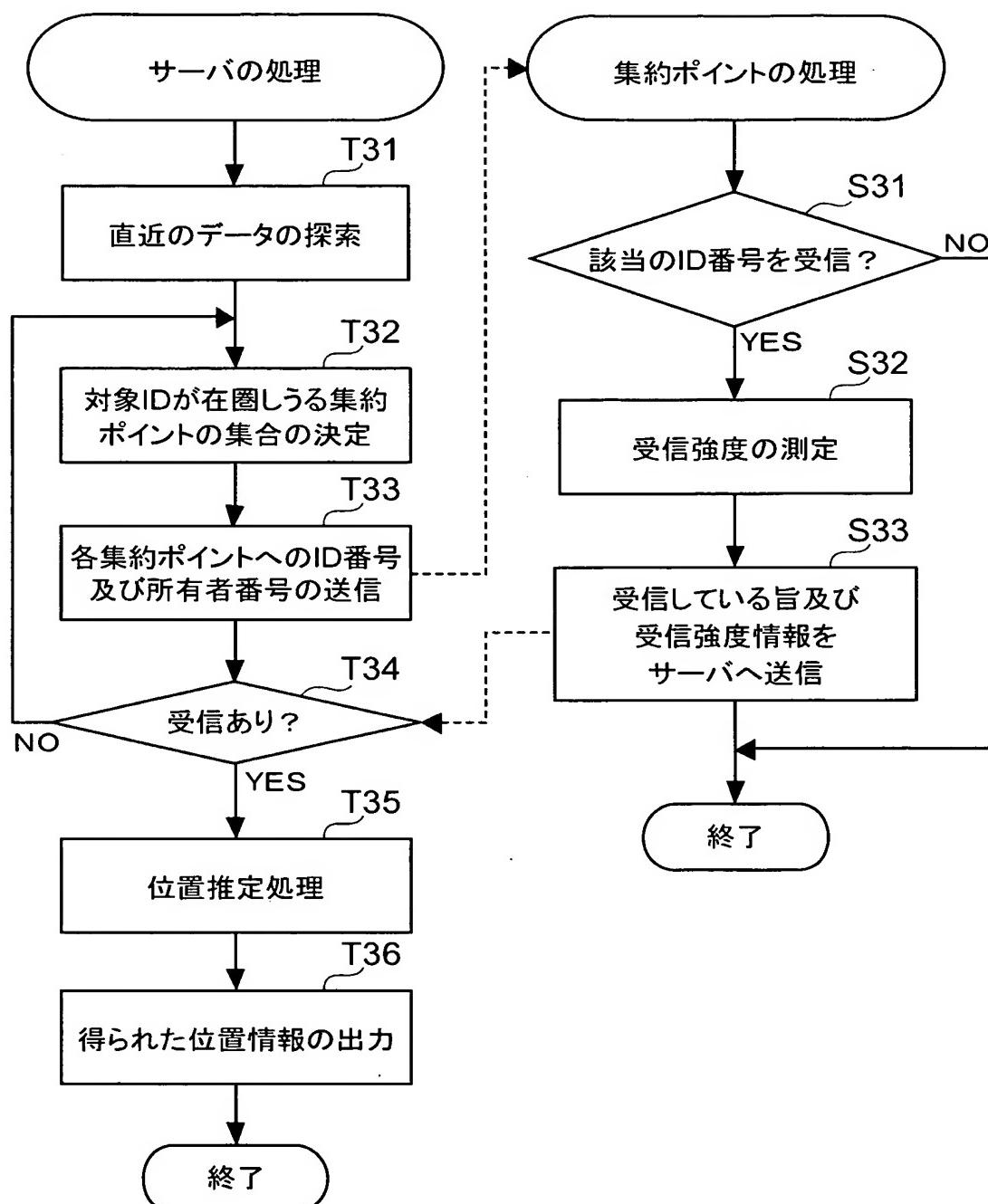
【図12】



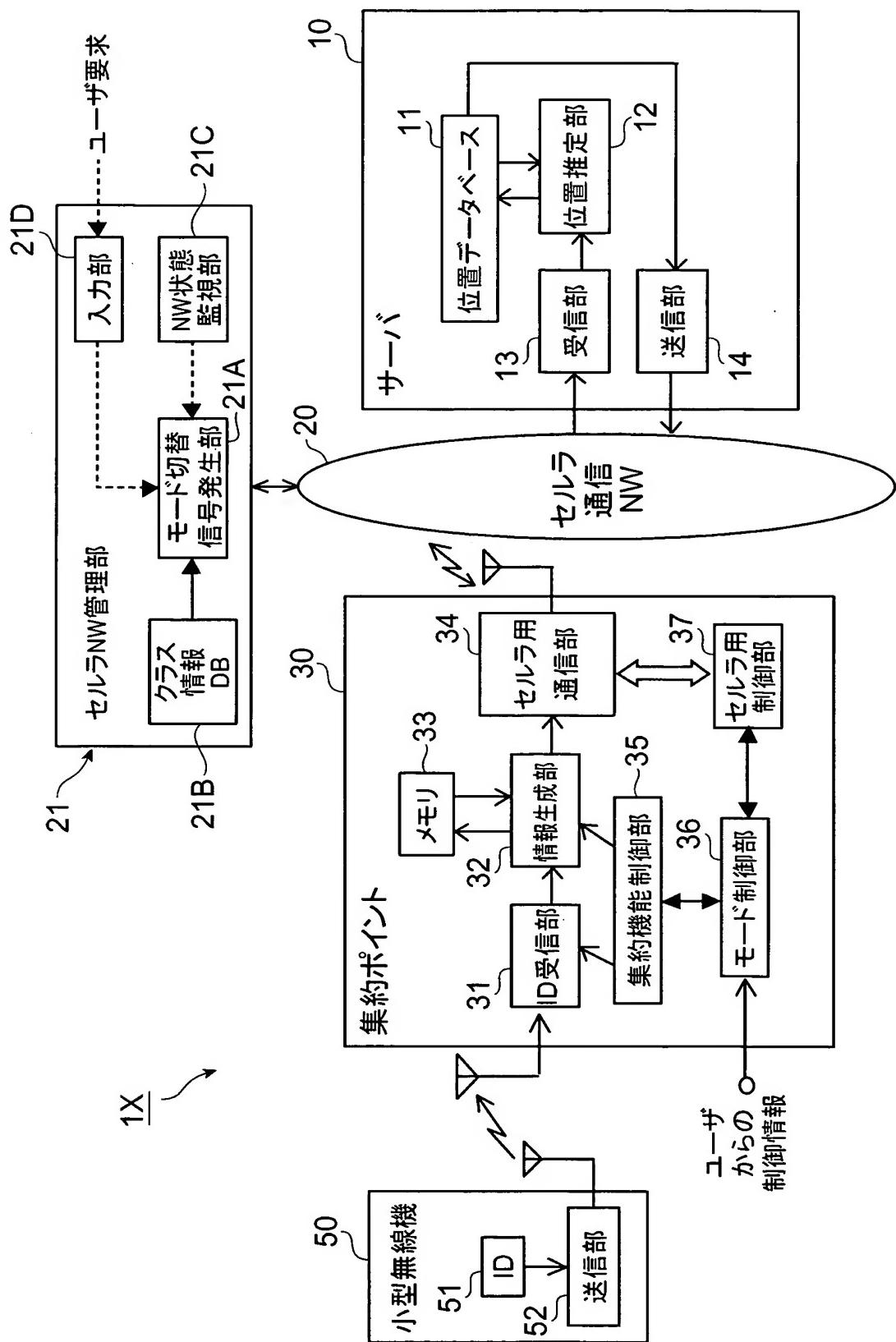
【図13】



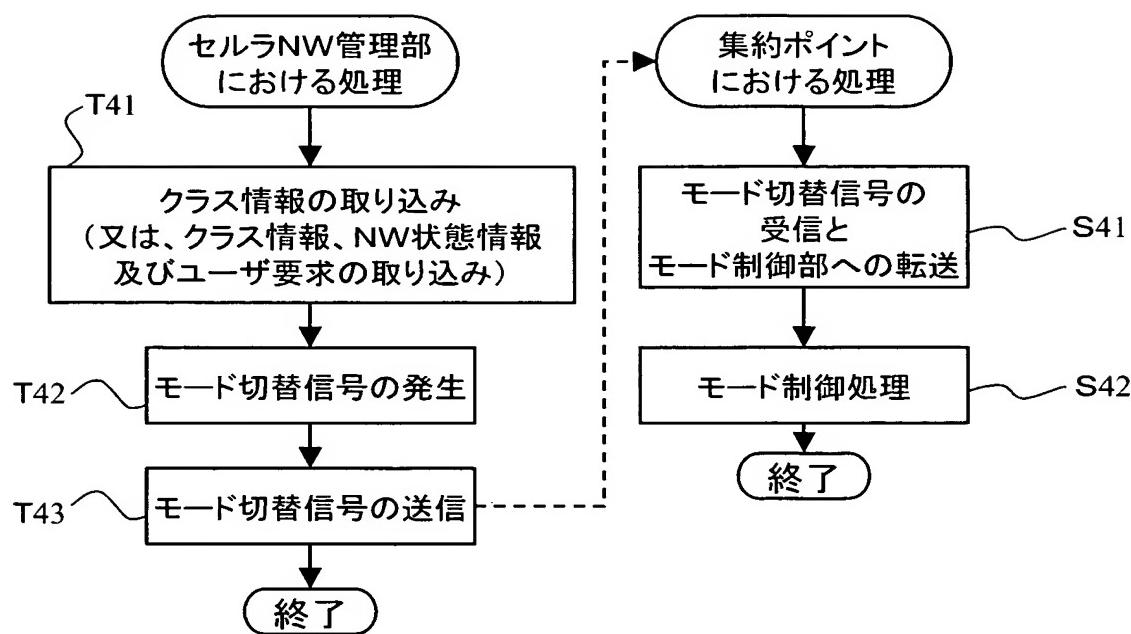
【図14】



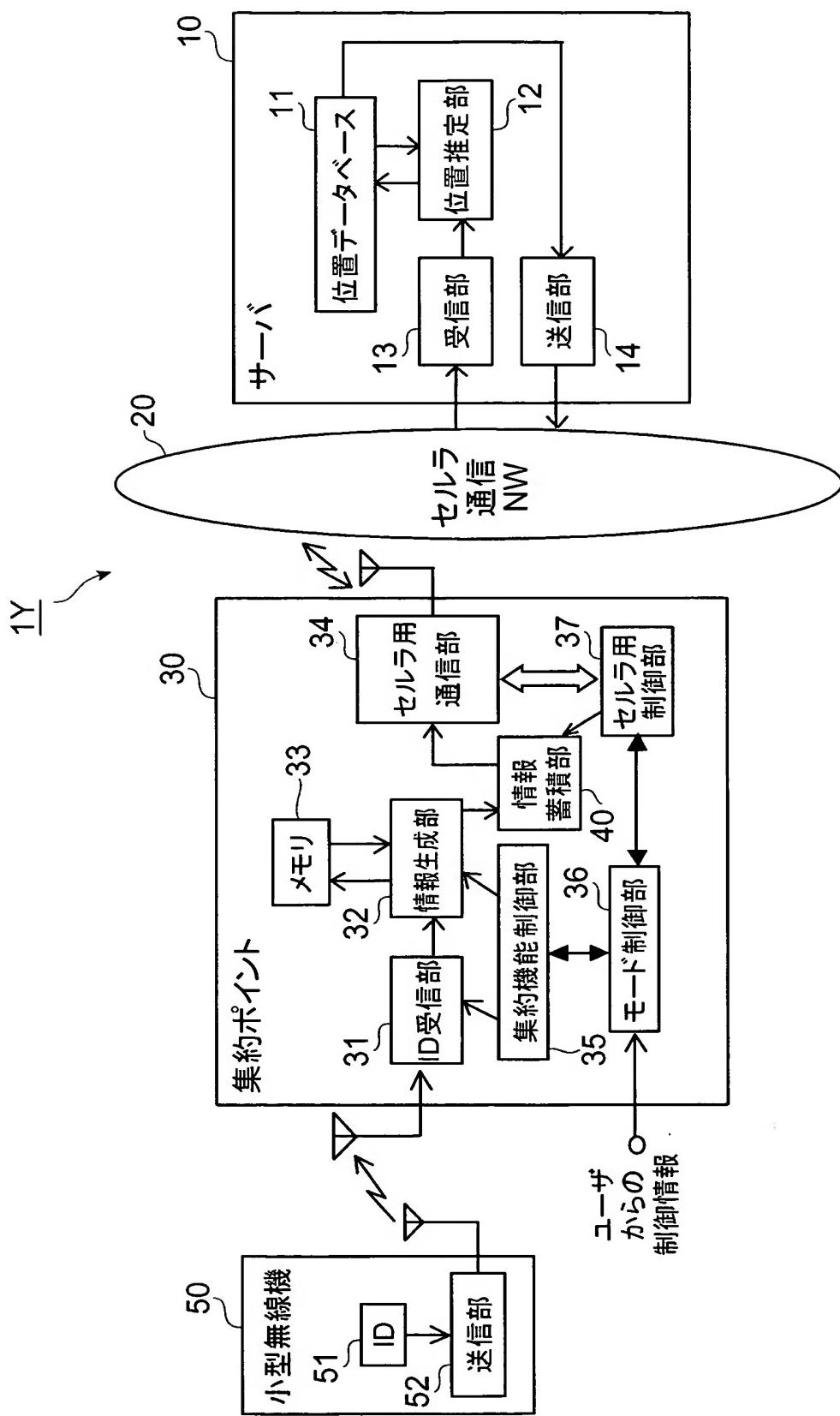
【図 15】



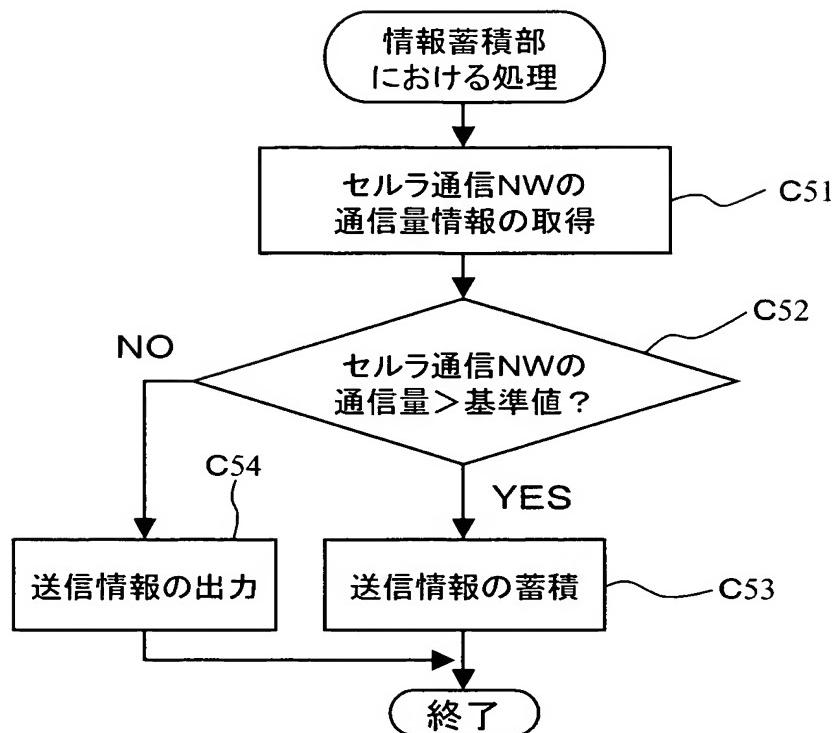
【図16】



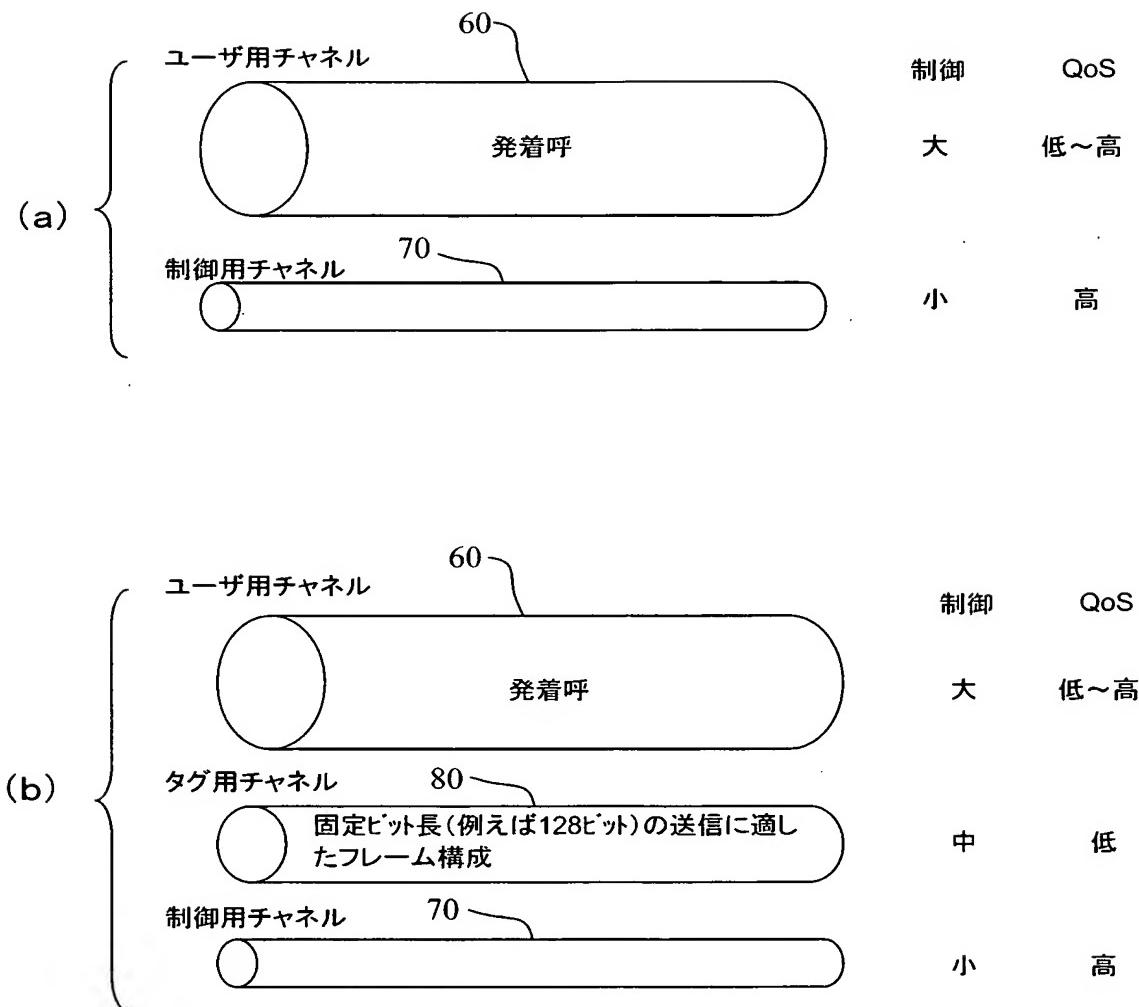
【図17】



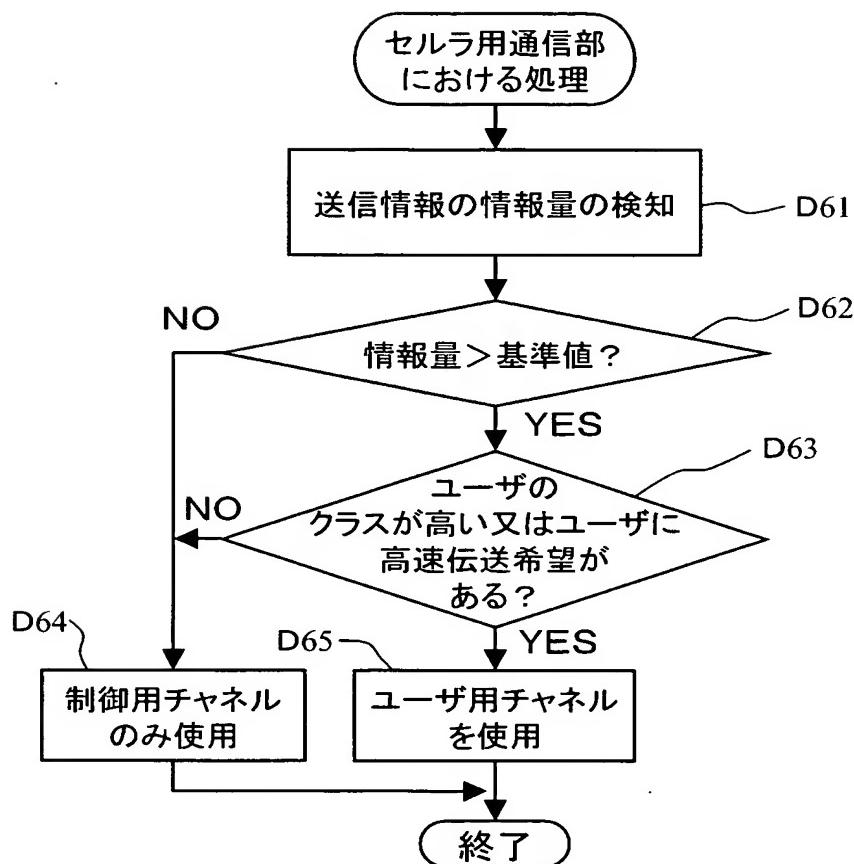
【図18】



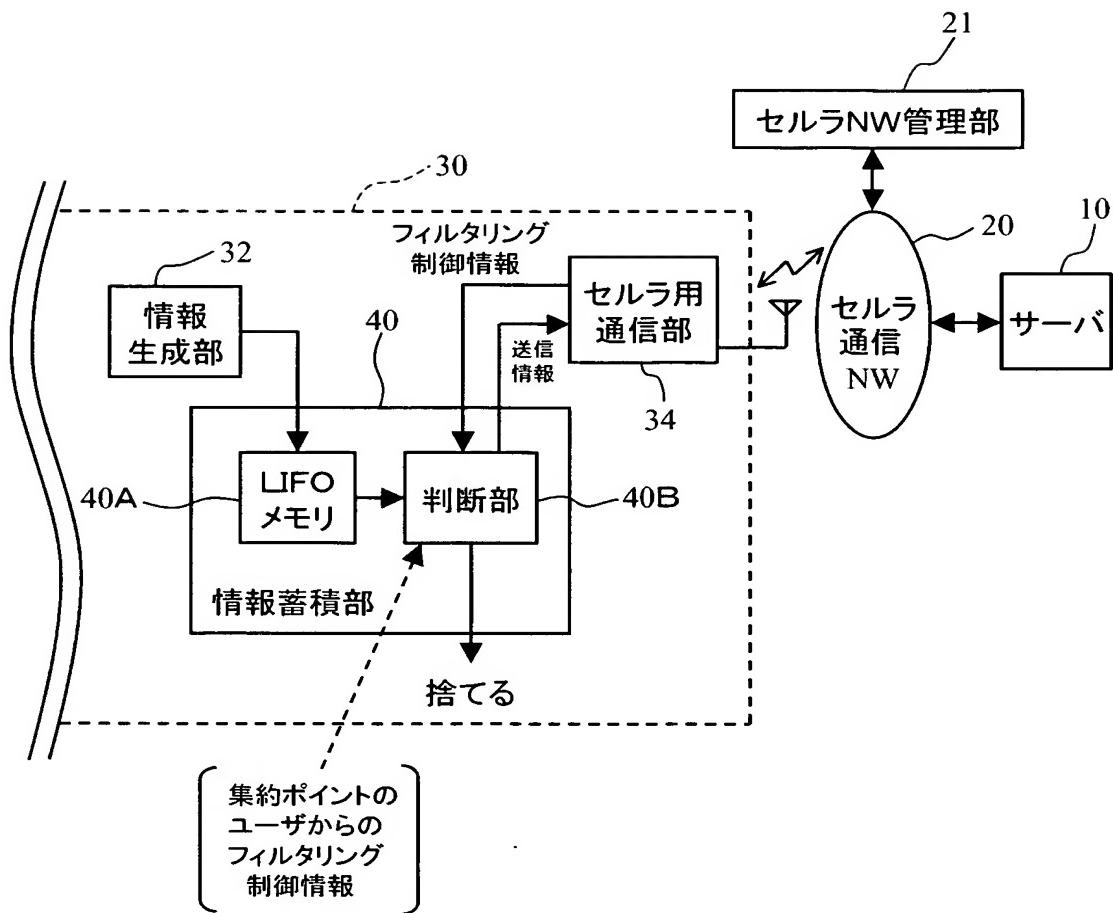
【図19】



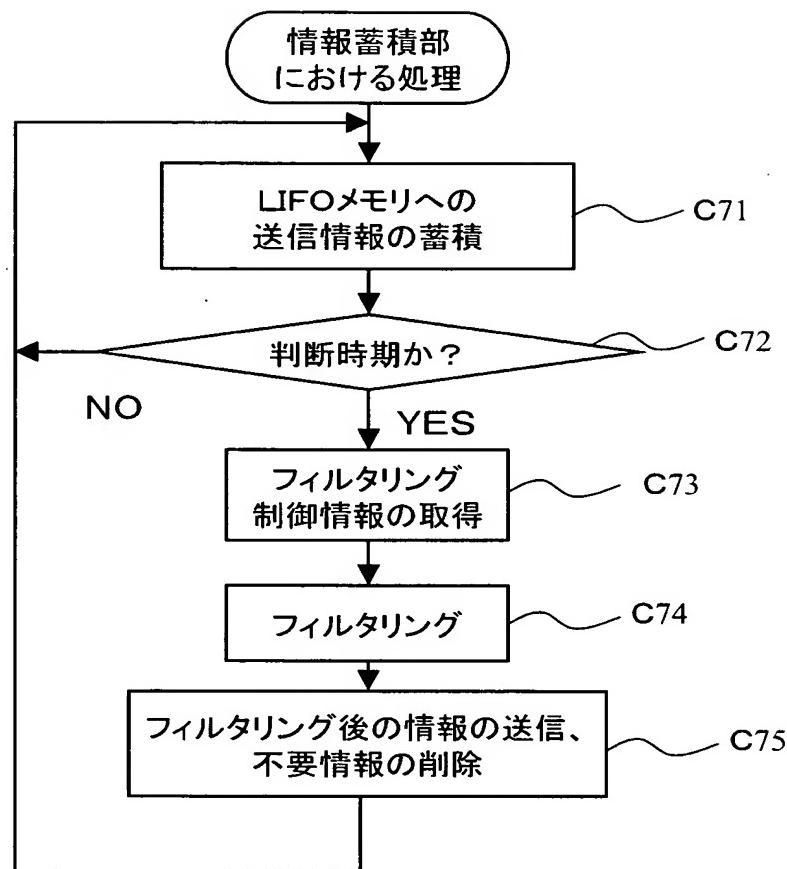
【図20】



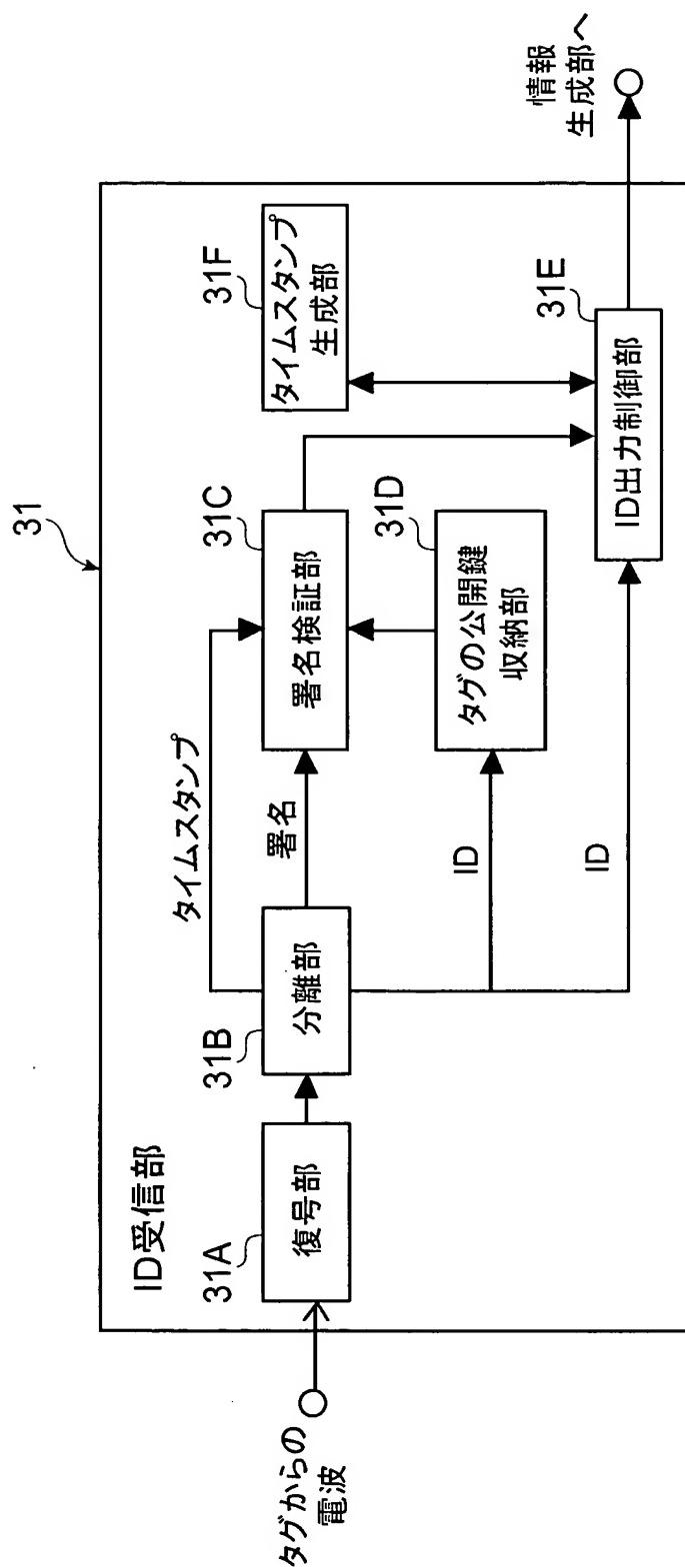
【図21】



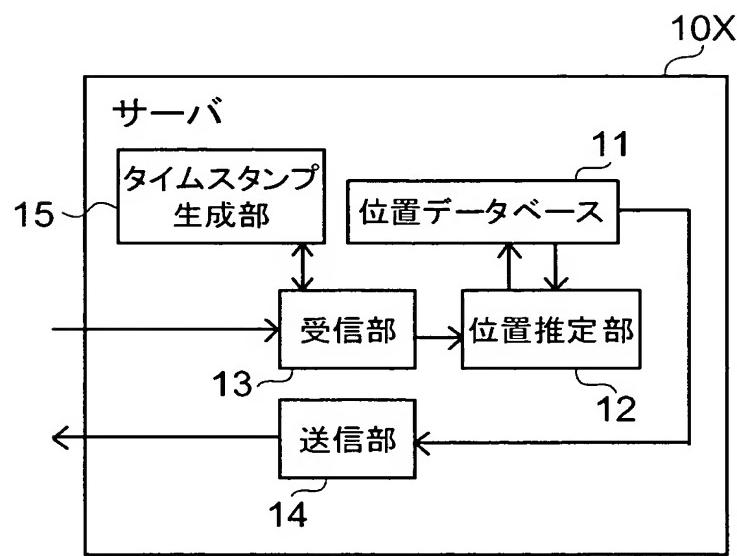
【図22】



【図23】

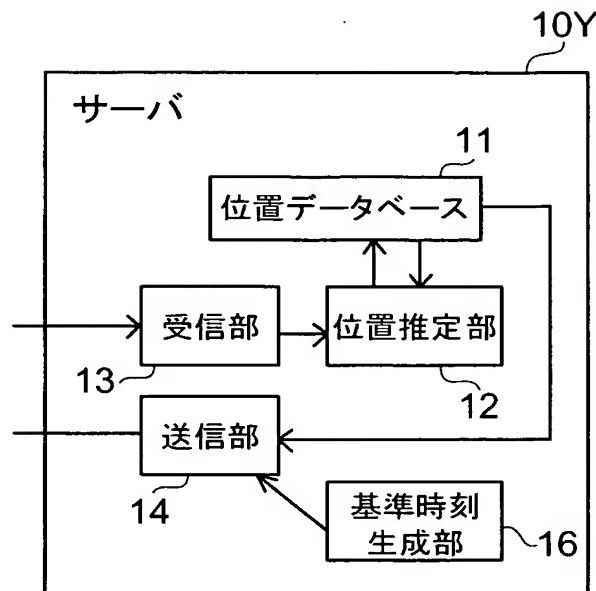


【図24】

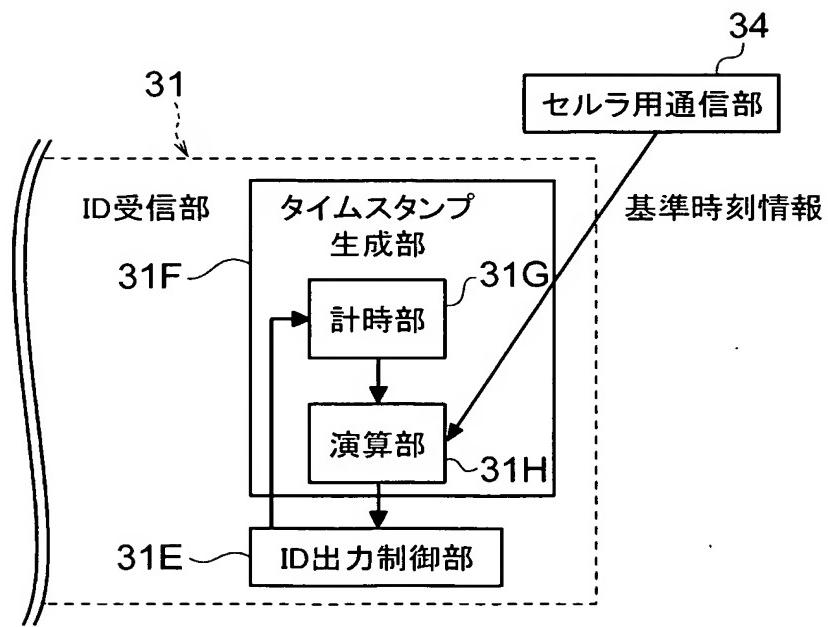


【図2.5】

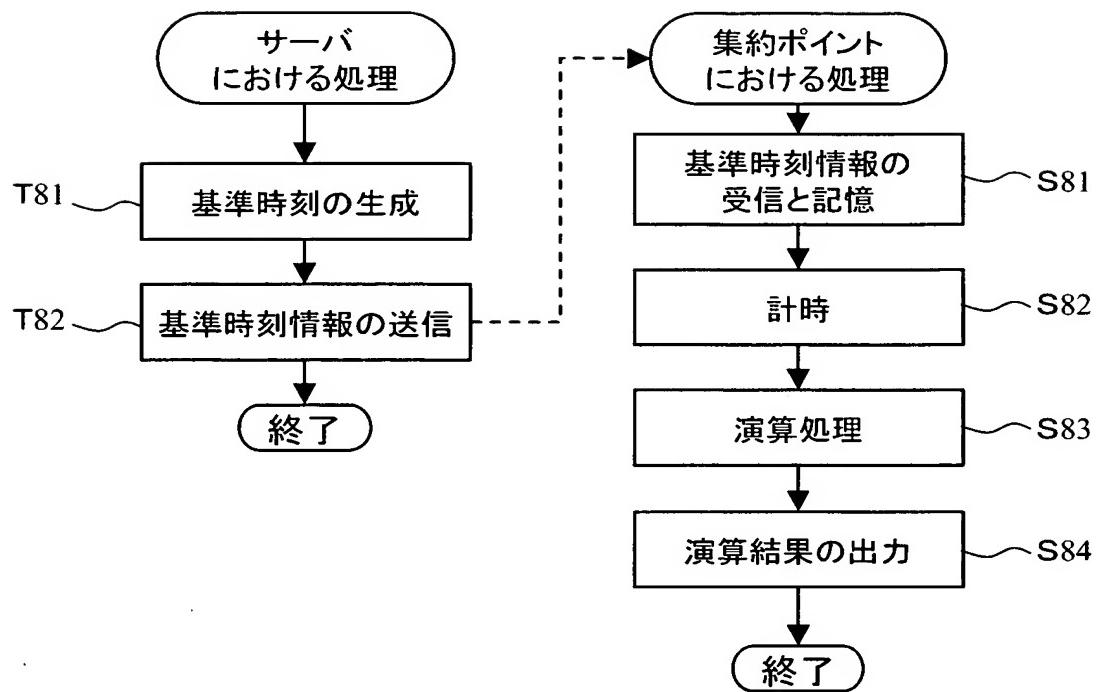
(a)



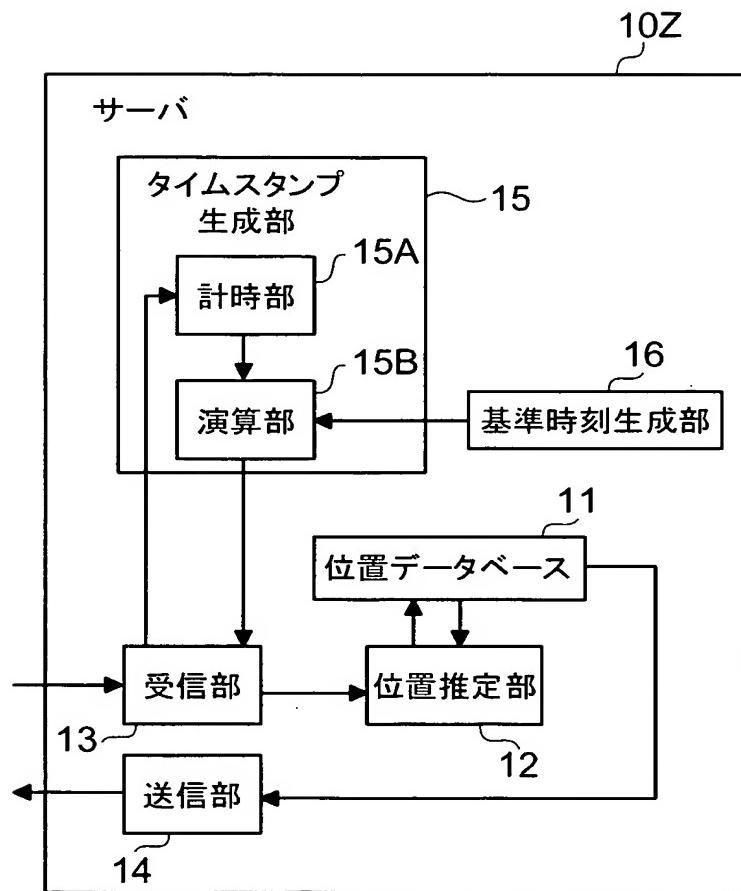
(b)



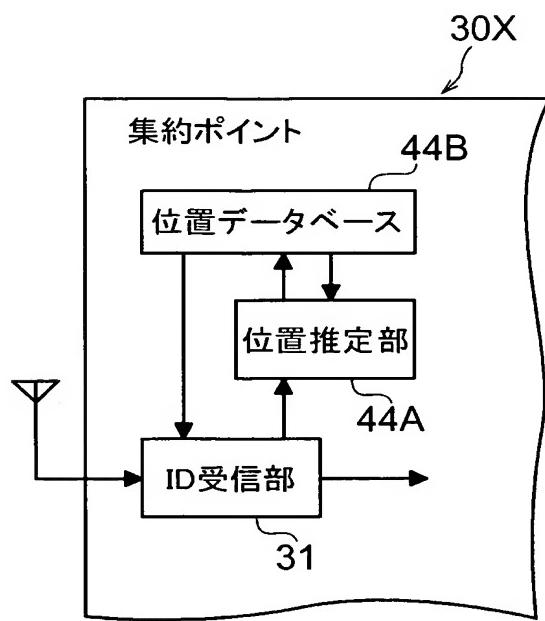
【図26】



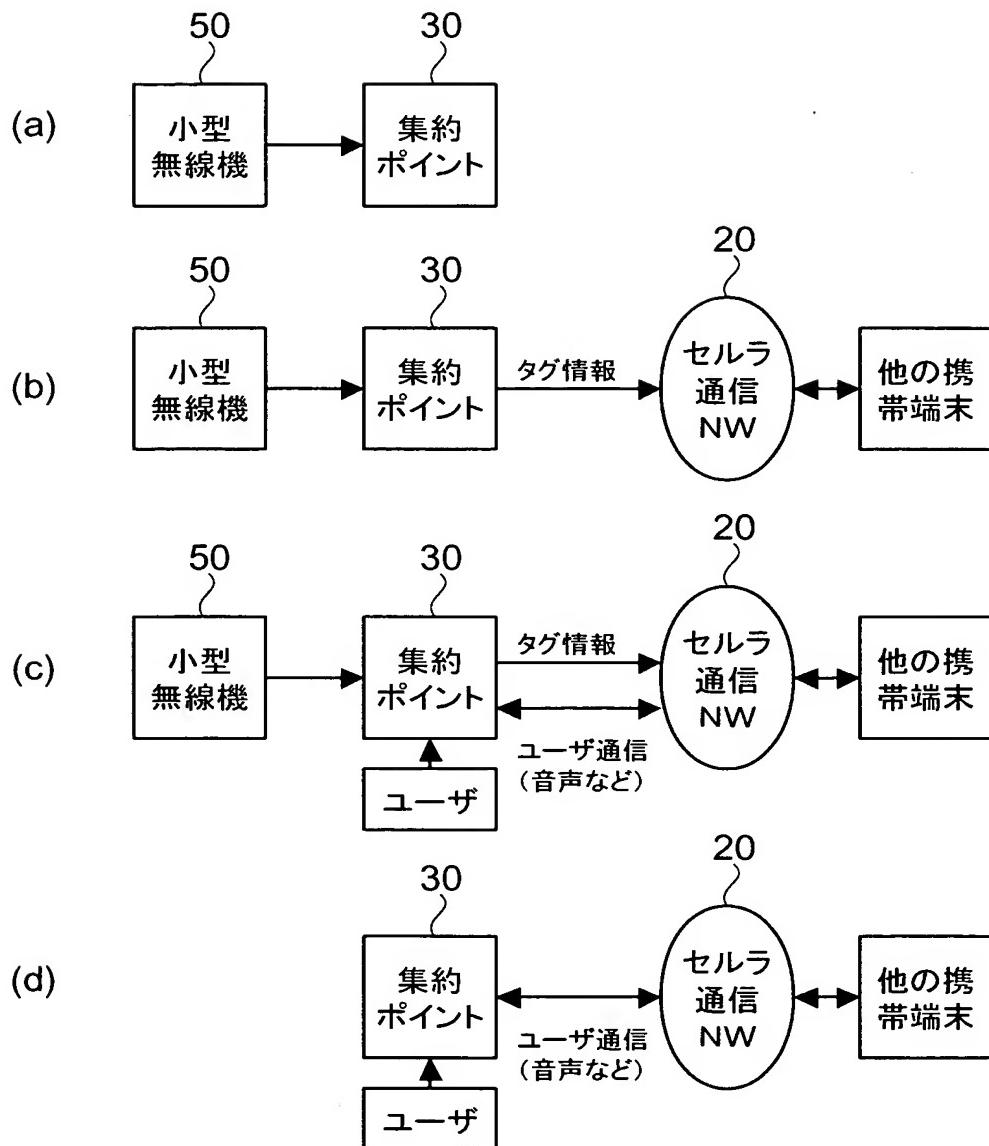
【図27】



【図28】



【図29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セルラ通信モードとタグ受信機能を含む複数のモードを適正に切替可能とする。

【解決手段】 予め定められた自機のID情報を送信するタグ50と、セルラ通信ネットワーク20に接続可能なサーバ10と、タグ50からの情報を集約する集約ポイント30とを含んで構成される通信システム1において、移動通信端末等で構成される集約ポイント30が、タグ50からのID情報を受信するID受信部31と、セルラ通信ネットワーク20経由のセルラ通信を行うセルラ用通信部34とを備え、さらに、セルラ通信モードとタグ受信機能とを含む複数のモードを切り替える切替信号をサーバ10から受信し、受信した切替信号に基づいてモードの切替制御を行うモード制御部36を新設した。

【選択図】 図2

特願 2003-206853

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ